Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Die Foraminiferenfauna der mitteleocänen Mergel von Norddalmatien

von

Dr. **Adalbert Liebus.**

(Mit 1 Kartenskizze, 3 Tafeln und 5 Textfiguren.)

(**Vorgelegt in der Sitzung am 28. Juni 1911.**)

Im nachstehenden seien die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung von 35 Schlämmproben der Öffentlichkeit übergeben, deren Rohmaterial von meinem Freunde und Kollegen Dr. Rich. Schubert während seiner geologischen Aufnahmstätigkeit als Sektionsgeologen der k. k. geologischen Reichsanstalt aufgesammelt wurde. Für die liebenswürdige Überlassung der zum Teil schon geschlämmten Proben sei ihm der herzlichste Dank ausgesprochen. Da zur Vollständigkeit dieser Arbeit sowie zum Verständnis des ganzen Inhaltes die Kenntnis der geologischen Lagerung der betreffenden Schichten notwendig ist, lasse ich hier über die geologischen Verhältnisse meinen Freund selbst sprechen. Schubert schreibt darüber folgendes:

»Daß zwischen den marinen Kreideablagerungen und den marinen Tertiärgesteinen der österreichischen Küstenländer ein Komplex von brackischen und Süßwasserbildungen lagert, ist seit G. Stache's ausführlichen Untersuchungen über die liburnische Stufe ja allgemein bekannt. Freilich ergaben neuere Untersuchungen, daß diese einst von G. Stache als Protocän bezeichnete Schichtgruppe nichts anderes darstellt als Untereocän, ein lediglich faciell verschiedenes Äquivalent der vicentinischen Spileccoschichten.

Die Reihe der marinen Tertiärbildungen beginnt im gesamten Küstenland und besonders auch im nördlichen Dalmatien mit Kalken, die ganz erfüllt sind mit porzellan-

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

schaligen (imperforaten) Foraminiferen. Bald sind es zunächst mit Milioliden und Peneropliden erfüllte Bänke, welche die Basis des marinen Tertiärs in Norddalmatien bilden, bald gleich Kalke mit Alveolinen, die in diesen unteren Schichten die augenfälligsten und bezeichnendsten Formen sind. Von höheren Organismen sind darin nur spärliche Reste gefunden worden, die indessen gleichwie die Alveolinen auf untermitteleocänes Alter hinweisen.

Mittleres Mitteleocän stellt sodann der Hauptnummulitenkalk dar, der wie im ganzen Küstengebiete so auch in Norddalmatien auf dem Alveolinenkalke lagert und an dessen Altersdeutung die darin massenhaft eingeschlossenen Nummuliten (*N. perforata-lucasana. Assilina spira* etc.) seit jeher keinen Zweifel aufkommen ließen.

Während nun die Imperforaten- und Nummulitenkalke zweifellos leicht als Absätze seichter Meeresteile erkennbar sind, beweisen die auf den Hauptnummulitenkalk und dessen oberste Grenzzone (»Knollenmergel«) folgenden weichen schlämmbaren Mergelgesteine, aus denen die im folgenden besprochene Mikrofauna stammt, eine beträchtliche Vertiefung Norddalmatiens nach Absatz des Hauptnummulitenkalkes. Wurden doch Sedimente bekannt, deren Bodenfauna den pelagischen Formen gegenüber derart zurücktrat, daß wir auf mindestens mehrere hundert Meter Absatztiefe schließen müssen.

Reste höherer Tiergruppen fehlen darin fast ganz, aber nach oben zu gehen diese an makroskopischen Einschlüssen so armen, an Mikroorganismen und insbesondere Foraminiferen so reichen Mergelgesteine in mehrfacher Wechsellagerung in sandig-konglomeratische Schichten über, die lokal überaus reiche Faunen von Mollusken, Echinodermen, Korallen und höher organisierten Foraminiferen (Nummuliten und Orthophragminen) enthalten.

Ich habe über diese Faunen (Ostrovica etc.), besonders im Jahrbuch der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1905, und in meinem Geolog. Führer durch Dalmatien (Bornträger, 1909, p. 35) ausführlich berichtet und kann mich daher diesbezüglich hier mit dem kurzen Hinweise darauf begnügen. Die Fauna dieser Hangendschichten der weichen Foraminiferenmergel trägt noch

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

einen ausgesprochen mitteleocänen Charakter und stellt oberes Mitteleocän dar, zu welchem Ergebnis auch Dainelli und Oppenheim durch ihre Untersuchungen dieser Fauna gelangten. Ja, der mitteleocäne Charakter von Ostrovica ist trotz mancher von G. Dainelli zitierter Formen (die indessen nach meiner Ansicht nicht nur möglicherweise, sondern sehr wahrscheinlich aus den in unmittelbarer Nähe des Mitteleocäns anstehenden, dasselbe überlagernden Prominaschichten stammen) derart ausgeprägt, daß Oppenheim, dieser gründlichste Kenner der Tertiärfaunen, da er die Lokalität selbst nicht kannte, an die Möglichkeit der Emporwölbung von Hauptnummulitenkalk bei Ostrovica dachte. Daß dies ausgeschlossen ist, habe ich in meiner Arbeit (1905) ausführlich dargetan; ist doch der im Hangenden der weichen Mergel befindliche Sandsteinkomplex fossilreich, während der Hauptnummulitenkalk außer Krabben und spärlichen Mollusken nur Foraminiferen enthält; außerdem sind die Hangendschichten sandig-konglomeratisch, die Liegendgesteine in kalkiger Facies entwickelt.

Ich würde diese Verhältnisse bei der Einfachheit nicht so ausführlich besprochen haben und mich auch nicht noch weiter damit beschäftigen, wenn nicht in neuerer Zeit De Stefani in seiner »Géotectonique des deux versants de l'Adriatique« den Versuch unternommen hätte, wie andere stratigraphische Details so auch das mitteleocäne Alter der von mir 1902 und 1904 in den Verh. der k. k. Geolog. Reichsanstalt beschriebenen *Clavulina-Szabói*-Mergel, welchem Niveau auch die nachstehend besprochenen Proben und Faunen angehören, in Zweifel zu ziehen. Ich habe mich in Nr. 17/18 von 1909 und Nr. 10 von 1910 der Verh. der k. k. Geolog. Reichsanstalt dagegen gewendet und könnte mir daher weitere Belege für das mitteleocäne Alter der Mergel, wo doch die Verhältnisse so einfach liegen, ersparen. Nun hat aber die Untersuchung eines 35 weitere Proben umfassenden Materials eben dieses nach De Stefani fraglichen Horizontes durch Prof. Liebus ergeben, daß auch, abgesehen von *Clavulina Szabói*, dieser lange Zeit als unteroligocäne Leitform aufgefaßten Foraminifere, auffallende Ähnlichkeiten zwischen der Mikrofauna des norddalmatinischen Mitteleocäns und des ungarischen Unter-

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

oligocäns bestehen. Diese Erscheinung ist nun eigentlich ganz und gar nicht befremdlich, wenn man bedenkt, daß die oberitalisch-ungarischen bartonisch-ligurischen Schichten die ersten in jenen Gebieten sind, die faciell den in dieser Arbeit untersuchten Mergeln des dalmatinischen Mitteleocäns gleichen, da das Eocän in jenen Gebieten zumeist nicht in Tief-, sondern in Seichtwasserfacies entwickelt ist und daher in denselben im Mitteleocän begreiflicherweise ganz andere Faunenelemente dominieren mußten.

Immerhin dürften vielleicht manche mit dem österreichisch-ungarischen Alttertiär weniger Vertraute darin abermals einen Anlaß erblicken, um nochmals das mitteleocäne Alter der dalmatinischen Mergel in Zweifel zu ziehen. Sie dürften vielleicht in dem Umstande, daß im Küstengebiete, aus dem ein Teil der Proben stammt, wie in den Proben von Banjevac, Zara und Lavsa, deren Faunen ich 1902 und 1904 veröffentlichte, die Hangendschichten der Mergel nicht mehr erhalten sind, gleich De Stefani schließen, daß hier mangels einer noch ersichtlichen Überlagerung durch mitteleocäne Schichten doch noch ein Zweifel an dem Alter der Mergel möglich sei.

Dieser Ansicht wird nun jede Berechtigung entzogen, denn außer mehreren solchen Proben, wo die weichen Mergel das jüngste erhaltene Schichtglied darstellen, sind eine ganze Reihe von Proben im nachstehenden faunistisch besprochen, deren Hangendschichten noch erhalten sind und durch ihre Fossileinschlüsse ihr mitteleocänes Alter außer Zweifel stellen. Es sind dies die Proben 1 bis 4 Ljubać, 5 Grgurica, 6 Smoković, 10 Korlat, 12 bis 18 Benkovac, 24 Bielobrieg, 27, 28 Ostrovica, 29 Točak, 30 Svi sveti.

Und zwischen der Fauna dieser Proben und der anderen besteht keinerlei Unterschied. Verschiedenheiten machen sich lediglich in facieller Beziehung nämlich insofern geltend, als in den sandigen Proben mehr Seichtwasser-, in den mergeligen mehr Tiefenformen vorhanden sind.

Außerdem kommt *Clavulina Szabói*, die Hauptform dieser ganzen Facies, die übrigens nach einer freundlichen Mitteilung von Herrn Dr. E. Vadasz (Budapest) auch in Ungarn schon im Mitteleocän vorkommt, in Benkovac (Nr. 1, 4 und 5)

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

zusammen mit *Nummulites Guettardi, Heberti, variolaria* vor, die von P. Prever in dessen neuester Nummulitenstudie geradezu als Leitformen des oberen Lutetiens bezeichnet werden.«

Soweit der Bericht von Schubert.

Über die Foraminiferenfauna dieser Schichten finden sich in der Literatur nur drei Angaben aus Dalmatien und eine aus Istrien. Die letztere (Verh. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1904, p. 336) will ich hier übergehen und nur die drei Dalmatien betreffenden Notizen berücksichtigen.

In der ersten derselben bespricht Schubert (Verh. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1902, p. 267 ff.) die Foraminiferenfauna des mitteleocänen Globigerinenmergels von Banjevac. Er fand in diesen Schichten folgende Foraminiferen:

Rhabdamina sp.
Lagena marginata Walk et B.
» *laevis* Mont.
» cf. *lagenoides* Rss.
Nodosaria cf. *subterlenuata* Schwag.
Dentalina cf. *obliqua* L.
» *consobrina* d'Orb.
» *spinescens* Rss.
» *mucronata* Neug.
Marginulina humida Rss.
Cristellaria rotulata Lmck.
» cf. *gladius* Phil.
» *mamilligera* Karr.
» *deformis* Rss.
Spiroplecta carinata d'Orb.
Trigenerina capreolus d'Orb. sp.
» *pennatula* Batsch.
Flabellina sp.
Bigenerina nodosaria d'Orb.
Bulimina sp.
Pleurostomella brevis Schwag.
Uvigerina pygmaea d'Orb.
Polymorphina elegantissima Park. et Jon.
Cassidulina calabra Seq.
Verneuillina bronni Rss.
Gaudryina trochus d'Orb.
» *siphonella* Rss.
» sp. nov.
Clavulina Szabói Hantk.
Textularia (Gaudryina) budensis Hantk.
Anomalina rotula d'Orb.
» *grosserugosa* Gümb.
Truncatulina lenera Brady.
» *refulgens* Montf.
» *ungeriana* d'Orb.
» *pygmaea* Hantk.
Rotalia Soldanii d'Orb.
Discorbina simulatilis Schwag.
Globigerina bulloides d'Orb.
» *triloba* Rss.
Siderolina Kochi Hantk.

Die zweite Arbeit behandelt einen Globigerinen- und *Clavulina-Szabói*-Mergel von Zara (Verh. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1904, p. 115 ff.). Die Fossilliste, die Schubert darin gibt, enthält folgende Foraminiferen:

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Rhabdamina abyssorum M. Sars.
» cf. *irregularis* Carp.
Reophax, Bruchstücke.
Lagena orbignyana Seq. var.
Nodosaria aff. *longiscata* d'Orb.
» *latejugata* Gümbel.
Dentalina communis d'Orb.
» *spinescens* Rss.
» *mucronata* Neug.
» *consobrina* d'Orb.
» *subcanaliculata* Neug.
» *catenulata* Batsch var.
Marginulina cf. *subbullata* Hantk.
Cristellaria cultrata Montf.
» cf. *gibba* d'Orb.
» *mamilligera* Karr.
Bigenerina nodosaria d'Orb.
Pleurostomella sp.
Uvigerina pygmaea d'Orb.
Polymorphina cf. *lanceolata* Rss.
Gaudryina trochus d'Orb.
» *dalmatina* sp. nov.
» *pupoides* d'Orb.
Textularia agglutinans d'Orb.
» sp.
Clavulina Szabói Hantk.
Anomalina grosserugosa Gümb.
Truncatulina cf. *refulgens* Montf.
Rotalia Soldanii d'Orb.
» *ammophila* Gümb.
Globigerina bulloides d'Orb.
» *triloba* Rss.
Siderolina Kochi Hantk.
» cf. *Polytrema miniaceum* L.

Die dritte Schrift (Verh. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1904, p. 326 ff.) hat die Untersuchung eines Mergels von der Insel Lavsa (bei Incoronata) zum Gegenstande. Die Fossilliste weist folgende Foraminiferenarten auf:

Rhabdamina abyssorum M. Sars.
Haplophragmium sp.
Haplostiche cf. *dentalinoides* Rss.
Lagena sulcata Walk. et Jac., neigt zu *acuticosta*.
Lagena lagenoides Will.
Nodosaria aff. *boucana* d'Orb.
Dentalina soluta Rss.
» *obliqua* L.
» aff. *globulicauda* Gümb.
» *Adolfina* d'Orb.
» cf. *mucronata* Neug.
» cf. *nummulina* Gümb.
Glandulina aequalis Rss. var. schlanke Form.
Dimorphina variabilis Licb. et Schub.
Cristellaria inornata d'Orb.
Cristellaria aff. *rotulata* Lmck.
Trigenerina capreolus d'Orb.
Uvigerina pygmaea d'Orb.
Polymorphina leopolitana Rss.
Cassidulina calabra Seq.
Bulimina declivis Rss.
» cf. *acuta* Rss.
Gaudryina pupoides d'Orb.
Clavulina Szabói Hantk. (*Tritaxia*-Stadium).
Anomalina grosserugosa Gümb. var.
Rotalia campanella Gümb.
» *ammophila* Gümb.
Truncatulina Wuellerstorffi Schwag.
Globigerina bulloides d'Orb.
» var. *triloba* Rss.
? Peneroplis pertusus Forsk.

Die Proben, die der vorliegenden Arbeit zugrunde lagen, trugen folgende Bezeichnungen:

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Nr. 1. Ljubać 2*a*.
» 2. » 2*b*.
» 3. » 2*c*.
» 4. » 2*d*.
» 5. Grgurica.
» 6. Smoković.
» 7. Viduk.
» 8. Vrhe.
» 9. Prkos.
» 10. Korlat.
» 11. Gorica.
» 12. Benkovac 1.
» 13. » 2.
» 14. » 3.
» 15. » 4.
» 16. » 5.
» 17. » 6.
» 18. » 7.
Nr. 19. Krnčine.
» 20. Ruine Kapelica 1.
» 21. » » 2.
» 22. Miranje.
» 23. Miranjska jaruga.
» 24. Quelle Bielobrieg.
» 25. Kolarine.
» 26. Crkvina.
» 27. Ostrovica, Torrente Ljubavlje.
» 28. Ostrovica, Brunnen.
» 29. Quelle Točak.
» 30. Svi sveti.
» 31. Velim.
» 32. Grabovci.
» 33. Mrdakovica.
» 34. Scardona.
» 35. Bach Velištak.

Die beigefügte Kartenskizze soll die Lage der einzelnen Fundpunkte verdeutlichen.

Die Fossilführung der einzelnen Proben war sowohl der Arten- als auch der Individuenzahl nach sehr ungleich.

Geologische Charakteristik der Fundorte.

Ljubać.

Über diese Lokalität hat Schubert gelegentlich seines Berichtes über die geologische Aufnahme des Küstenstreifens Zdrilo—Castelvenier—Ražanac (Verh. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1905, p. 278 f.) berichtet und ich verweise daher nur darauf.

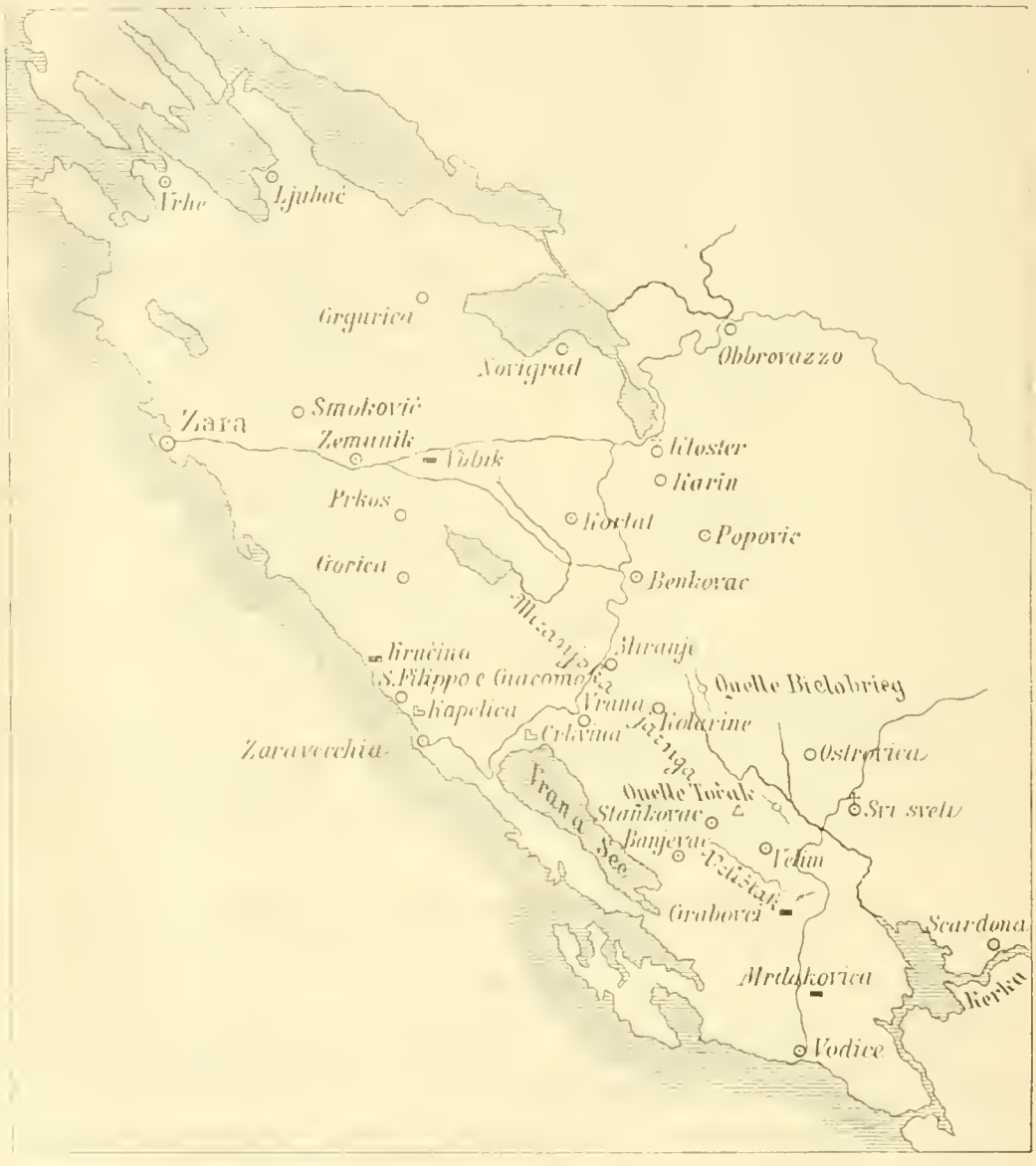
Von dieser Fundstätte wurden vier Proben untersucht; sie enthielten eine spärliche Fauna und fast ausschließlich rotaliforme Arten.

Grgurica.

Dieser Ort ist ein Gehöft im Bereich von Islam latinski, im Westen des Binnenmeeres von Novigrad. Die mit dieser

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Bezeichnung versehene Probe stammt aus dem Verbreitungsgebiete des oberen Mitteleocäns, und zwar wohl schon aus den obersten Partien desselben. Näher ist die Position nicht feststellbar, da gerade in diesem Gebiete die Eocängebilde in



Karte von Norddalmatien mit den Fundorten der untersuchten Proben.

reichlichem Maße von altquartären Sanden und Lehmen bedeckt sind.

Diese Mitteleocänzone gehört derselben Mulde an wie diejenige von Ljubać. Auch diese Probe war wenig reichhaltig an einzelnen Arten, war aber durch das Auftreten von verschiedenen charakteristischen Formen für die Beurteilung der Fauna wichtig.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Smoković.

Aus derselben Mulde wie die Mergel von Prkos (siehe diese) stammt auch die mit Smoković bezeichnete Probe, und zwar aus ganz analoger stratigraphischer Position, nur aus dem Gegenflügel (Südwestflügel) dieser Mulde. Auf den Hauptnummulitenkalk, in dessen Bereiche sich die Gehöfte Paravinja, Dančić, Macura, Oliverić, Relić befinden, folgen weiche Mergelgesteine, aus welchen die untersuchte Probe stammt, und zwar aus der Gegend der Kirche von Smoković. Überlagert werden diese Mergel hier mit vollster Klarheit von Kalksandsteinen und Konglomeraten, in welchen mitteleocäne Fossilien vorkommen (*Numm. perforata-lucasana*, *Assilina exponens*, auch *Velates schmiedelianus*). Diese Sandstein- und Konglomeratzone bildet eine deutliche Mulde und wird in einer von Goleš über Draga Dračić—Rasković sich erstreckenden Linie gleichfalls von Hauptnummulitenkalk unterlagert. Diese Sandstein- und Konglomeratzone entspricht petrographisch und faunistisch wie auch bezüglich ihrer stratigraphischen Position vollständig jener von Islam—Benkovac—Ostrovica, deren Reichtum an makroskopischen Fossilien seit langem bekannt ist. Die Probe lieferte 35 Foraminiferenarten.

Viduk.

Dieser Fundort ist ein Gehöft westlich des Binnenmeeres von Karin, und zwar an der Grenze der Prominaplattenmergel und jener schmalen Aufbruchzone mitteleocäner Mergel, welche sich in der südöstlichen Fortsetzung der Kreide- und Eocänkalkaufwölbung vom Südwestrande des Binnenmeeres von Novigrad bis gegen die von Zara nach Obrovazzo führende Straße hinzieht. Ob das Gestein, dem diese Probe entstammt, noch mittel- oder schon obereocän ist, kann nach einer Mitteilung Schubert's im Terrain weder nach den Lagerungsverhältnissen noch nach der petrographischen Beschaffenheit unterschieden werden. Die Fossilführung kann als reichlich bezeichnet werden, die Fossilienliste zeigt keine besonderen Abweichungen gegenüber der anderer Fundorte.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Vrhe.

Westlich der weiten Muldenzone von Ljubać schaltet sich im Alveolinenkalk eine zweite, doch bedeutend schmälere Mulde ein, zunächst vom Hauptnummulitenkalk gebildet. Von der Ortschaft Vrhe (Vrši) an enthält sie auch weiche Mergel. Allerdings sind diese in dem Kulturengebiet, das sich von dieser Ortschaft zum Meere, zum Porto Lorenzo erstreckt, mit diluvialen Sanden überdeckt, so daß sie nur an ganz kleinen Partien am Absturz dieser Quartärzone, unter den altquartären Sanden zutage treten. Einer solchen Partie, die Schubert in der östlichsten Ecke dieses Hafens entblößt fand (Jahrb. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1907, p. 16), ist die Probe entnommen. Es sind dies graue Mergel, die dort mit südwest einfallenden Kalksandsteinen wechsellagern. Die Probe ist sehr reich an Foraminiferen, sie lieferte 43 Arten, die für die Beurteilung der Fauna wichtige Anhaltspunkte ergaben. Schubert fand darin, wie er l. c. anführt, auch *Clavulina-Szabói* und Bathysiphonfragmente.

Prkos.

Die Mergel dieser Probe stammen aus dem unmittelbaren Hangenden des mit Gümbelien, Assilinen und großen Paronäen erfüllten Hauptnummulitenkalkes beim Gehöfte Prkos, das sich etwa in der Mitte zwischen Unter-Zemunik und dem Wintersee von Nadin befindet. Der Hauptnummulitenkalk umsäumt hier eine Imperforatenkalkzone, in deren Achse am Nordwestrande des Nadinsees ein Rudistenkalksattel aufbricht.

Zwischen dem Hauptnummulitenkalke von Prkos und demjenigen, der beim Hügel Goleš, nördlich der von Zara nach Obrovazzo führenden Straße, wieder aufbricht, erstreckt sich ein weites, vielfach mit Sümpfen bedecktes Gelände, dessen Grundlage weiche mitteleocäne Mergel bilden. Aus den tiefsten Partien derselben stammt diese Probe.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Interessant ist ihr Fossilieninhalt. Mit Ausnahme der planktonischen *Globigerina bulloides* d'Orb. enthält sie nur kieselige Formen, dabei ungemein viele Bruchstücke von *Rhabdammina abyssorum* Sars, auch vom aufgeblasenen Zentralteil derselben, der sehr grob agglutiniert ist.

Korlat.

Diese Lokalität befindet sich etwa in der Mitte zwischen Benkovac und Smilčić, in jener weiten Zone mitteleocäner Mergel und Sandsteine, die sich zwischen der Kreide-Eocänkalkaufwölbung von Nadin und dem Verbreitungsgebiete der Prominaschichten erstreckt. Diese Probe stammt demnach aus derselben Mergelzone wie Grgurica bei Islam und wie die mit Benkovac bezeichneten Proben, und zwar vom Brunnen Raškovac südlich des Ortes an dem von Smilčić nach Benkovac führenden Wege. Das Liegende dieser Mergelgesteine ist auch hier der Hauptnummulitenkalk, das Hangende die Kalksandsteine des oberen Mitteleocäns und weiterhin gegen Nordosten die obereocänen Plattenkalke der Prominaschichten. An Fossilien ist die Probe sehr reich; sie lieferte 65 Arten, die in ihrer Gesamtheit für die Beurteilung der Fauna von großer Wichtigkeit sind.

Sie verteilen sich auf 28 Gattungen, von denen wieder die rotaliformen *Truncatulina, Pulvinulina, Discorbina* und *Rotalia* die arten- und individuenreichsten sind.

Gorica.

Die mit dieser Bezeichnung versehene Probe stammt aus der nächsten Umgebung von Gorica, zwischen dem Nadinsee und dem Kanal von Zara, aus der Nähe des Brunnens Lokvenjak, im Westen des Ortes Gorica. Dort sind in der Mitte der steil und eng zusammengepreßten Mulde von Alveolinenkalk und Hauptnummulitenkalk auch kleine Partien von mitteleocänen Mergeln erhalten und lokal entblößt. Die erwähnte Probe stammt nach den gesamten Lagerungsverhältnissen offenbar aus den tiefsten Schichten des Mergelkomplexes in geringer Entfernung über dem Hauptnummulitenkalk.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Diese Eocängebilde sind hier wie namentlich auch weiter im Süden mit altquartären und alluvialen Bildungen bedeckt, dürften aber der Muldenzone von Banjevac oder einer ihr südwestwärts vorgelagerten Muldenzone angehören.

Die Probe enthielt 40 Foraminiferenarten.

Benkovac.

Das Gelände, welches sich nordöstlich der aus Alveolinenkalk bestehenden Aufwölbung von Perusić zu beiden Seiten der von Benkovac zu den Brücken von Bribir führenden Straße erstreckt, besteht[1] aus nordöstlich einfallenden, mitteleocänen Schichten von wechselnder petrographischer Beschaffenheit. Weiche, helle, gelbliche bis bläuliche Kalkmergel wechseln mit harten kalkigsandigen Schichten von verschiedener Mächtigkeit, die bald feste Bänke darstellen, welche unter einer bräunlichen Verwitterungskruste einen bläulichgrauen Kern erkennen lassen, bald leicht zerbröckeln.

Während die weichen schlämmbaren Mergel zumeist lediglich Mikroorganismen enthalten, manchmal jedoch auch reich an Orbitoiden (Orthophragminen) und Nummuliten sind, enthalten die leicht zerbröckelnden sandigen Kalkmergel auch Reste höherer Tiere, besonders von Echinodermen und Mollusken, wie

Porocidaris Schmideli,
Velates Schmidelianus,
Natica sp. sp.
Pecten Venetorum,
Vulsella elongata.

Aus diesem Schichtenkomplexe, also aus etwas höheren Schichten als die meisten anderen, stammen die unter Benkovac 1 bis 7 angeführten Proben, und zwar aus dem seichten Wasserrisse, welcher sich von der erwähnten Poststraße in der Nähe des Wirtshauses Vrčil südwestwärts hinabzieht.

Die Fossilführung derselben ist ungleich, sie stimmen aber in einzelnen charakteristischen Arten der Gattungen *Clavulina,*

[1] Siehe Schubert, Verh. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1903, p. 211 und 279; Jahrb. der k. k. Geol. Reichsanstalt, 1905, p. 172.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Verneuillina, Rhabdammina, Reophax, Gaudryina, Dendrophrya und *Globigerina* überein. In der Probe Benkovac 3 fand sich eine Anzahl großer, weiter nicht bestimmbarer Milioidensteinkerne vor, in der Probe Benkovac 7 wurde *Pulvinulina Micheliniana* d'Orb. konstatiert.

Krnčina (Krmčina).

Dieser Fundort liegt in der Streichungsrichtung der Höhe mit der Ruine Kapelica (siehe dieses) und befindet sich gleichfalls an der Nordostküste des Kanals von Pašman. Während jedoch bei S. Filippo e Giacomo die Mulde einen flacheren Südwest- und einen steiler gestellten Nordostflügel besitzt, ist sie bei Krnčina auf eine kurze Strecke vom Rudistenkalk des nordostwärts folgenden Sattels überschoben. Bei Krnčina liegt der Rudistenkalk auf den weichen, gelblichen und bläulichen Mergeln des Mitteleocäns, aus welchen die untersuchte Probe stammt und welche eine Strecke weit die Küste bilden. In diesem Mergel befinden sich auch die Brunnen von Krnčina, die infolge der Undurchlässigkeit derselben trotz der großen Nähe des Meeres nicht brackisch sind.

Ähnlich verhält es sich auch mit den Brunnen von S. Filippo e Giacomo, die gleichfalls an die erwähnten mitteleocänen Mergel geknüpft sind. Zwischen dieser letztgenannten Ortschaft und Krnčina treten die Mergel längs der vom Matulje put an ersichtlichen Überschiebungslinie zutage und liegen auch zum Teil so wenig tief unter der Oberfläche, daß der Boden dort hellgelb gefärbt und vom Ackerboden auffällig verschieden erscheint. Aus derselben Muldenzone stammen auch die Mergel von Zara, deren Mikrofauna von Schubert (Verh. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1904, p. 115) besprochen wurde.

Bezüglich der Fossilführung schließt sich auch diese Probe an die von Zara an. Im besonderen wäre auch hier das sehr zahlreiche Auftreten der *Gaudryina dalmatina* Schub. und der *Globigerina bulloides* d'Orb. zu betonen. Diese bilden im Vereine mit *Spiroplecta, Clavulina* und *Pullenia* den wichtigsten Bestandteil der Probe.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Ruine Kapelica.

Helle, weiche, gelbliche bis bläuliche Mergel fanden sich auch bei der auf dem Spezialkartenblatte Zaravecchia—Stretto als Ruine Kapelica bezeichneten Lokalität an der Nordostküste des Kanals von Pašman zwischen Zaravecchia und S. Filippo e Giacomo. Dort treten sie in der Einbuchtung bei »Kote 8« der Spezialkarte südöstlich der erwähnten Ruine unter einer $^1/_2$ *m* betragenden Lage rotgefärbten Humus und 2 *m* mächtigen Konkretionen führenden altquartären Lösses zutage und bilden offenbar auch hier das Innerste einer von Zaravecchia nordwestwärts streichenden Mulde.

Die beiden Proben sind bezüglich des Fossilreichtums sehr verschieden: die Kapelica I enthält 40, Kapelica II nur 18 Arten.

Miranje und Miranjska jaruga

liegen innerhalb derselben Muldenzone von Stankovac, nur weiter nordwestlich von diesem Orte. Die mit der Bezeichnung Miranje versehene Probe ist den hellgrauen mitteleocänen Mergeln des Nordostflügels der Mulde entnommen, nahe an der von Zaravecchia nach Benkovac führenden Straße, und zwar in ganz geringer Höhe über dem Knollenmergel und Hauptnummulitenkalk des Nordostflügels.

Die Probe mit der Bezeichnung »Miranjska jaruga« dagegen stammt aus dem Südwestflügel der Mulde, aus der »Jaruga«, dem vertieften Bachbette südlich der erwähnten Straße, wo die betreffenden Mergel von Schwemmland entblößt sind.

Die Anzahl der gefundenen Foraminiferen ist bei beiden fast die gleiche, die Zusammengehörigkeit der beiden Proben wird auch durch die fast ganz identische Fossilienliste gekennzeichnet.

Quelle Bielobrieg.

Ein hellgelber, zum Teil auch weißlicher und bläulich geflammter Mergel, der bei der Quelle Bielobrieg und in der südlich davon gelegenen Mühle aufgeschlossen ist, lieferte das

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Material dieser Schlämmprobe. Die Quelle befindet sich im Tale des Torrente Polača, südlich der von Benkovac nach Bribir führenden Poststraße, und zwar zwischen dem Bergrücken Stražbenica westlich und den Gehöften Bulić—Lepuri stan östlich der Straße.

Der Mergel gehört, wie die anderen Proben, dem Mitteleocän an, denn er wird von fossilreichen Kalksandsteinen des oberen Mitteleocäns (Ostrovicaniveau) überlagert und erst darüber liegen die Plattenkalke der Prominaschichten.

Unter den 32 Foraminiferenarten sind wieder die agglutinierten Formen *Reophax, Spiroplecta, Gaudryina, Verneuillina, Clavulina* (hier das einzige Mal *Cl. gaudryinoides* Forn.), *Tritaxia*, besonders aber die grobagglutinierte *Haplophragmium Audraei* n. sp. bemerkenswert, denen verhältnismäßig wenig reinplanktonische gegenüberstehen.

Kolarine.

Im Westen der eben erwähnten Fundstelle Bielobrieg befindet sich die Ortschaft Kolarine, bei welcher sich die zwischen den Höhenzügen Stražbenica—Vukšić einerseits und Stankovac andrerseits stark verdrückte Tertiärmulde erweitert, indem außer Alveolinenkalk auch Hauptnummulitenkalk und mitteleocäne plastische Mergel sich als Inneres der Mulde einschalten. Die mit der Bezeichnung Kolarine versehene Probe stammt aus diesen jüngsten, dort erhaltenen Schichten nordwestlich der erwähnten Ortschaft aus der Gegend des Brunnens Filipovac.

Ihre Fossilführung ist nicht allzu reichlich.

Crkvina.

Diese Probe entstammt den weichen schlämmbaren Mergeln, die bei dem auf der Spezialkarte Zaravecchia—Stretto mit Crkvina bezeichneten alten Baurest (in der Nordwestecke des Vranasees bei Zaravecchia) gefunden wurden. Sie sind dort in einem seichten Wasserrisse entblößt und bilden da das Innerste einer Mulde. Ihr Liegendes stellt der Hauptnummulitenkalk und weiterhin Imperforatenkalk dar. Ihr mitteleocänes Alter ist trotz des Fehlens jüngerer Bildungen sicher.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Weiter nordwestlich wird das Innere dieser Muldenzone nur vom Hauptnummulitenkalk gebildet, außerdem ist ein Teil ihres Nordostflügels jetzt unter dem Wasserspiegel des Vranasees. Die Probe lieferte 40 Foraminiferenarten, darunter *Reophax*, *Spiroplecta*, *Gaudryina*, *Pullenia* und *Globigerina*.

Ostrovica.

Die mit dieser Bezeichnung versehenen Proben stammen von der altbekannten Fossillokalität, über deren makroskopische Faunen Schubert an anderer Stelle[1] bereits so ausführlich berichtete, daß hier nur darauf hingewiesen sein mag. An derselben Stelle ist ein Durchschnittsprofil durch die Eocänschichten der Umgebung von Ostrovica gegeben, welches hier nochmals angeführt sein mag.

Von oben nach unten vermag man zu beobachten:

1. Konglomerate;

2. Plattenmergel, in den untersten Lagen vielfach wenig plattig, mit Pflanzenresten;

3. sandige Mergel mit Orthophragminen oder Korallen und Gastropoden (*Velates* usw.), auch Lagen, in denen Orthophragminen, *Nummulites perforata* und *complanata* sowie Korallen gemischt vorkommen;

4. blaue und gelbe, knollige, meist verdrückte Mergel mit *Nummulites perforata*;

5. weiche Mergel mit härteren Kalksandsteinbänken, auch vereinzelten Geröllen und Fossilien;

6. Plattenmergel, meist versteinerungslos;

7. Kalksandsteine und Breccien;

8. weiche helle Mergel mit härteren Mergel- und Sandsteinbänken.

1 und 2 gehören in den Komplex der Prominaschichten, 3 bis 8 dem oberen Mitteleocän an. Die geschlämmten Proben stammen aus 5 und 8, wie auch die meisten übrigen in dieser Arbeit besprochenen weichen dalmatinischen Foraminiferen-

[1] Dr. R. Schubert, Jahrb. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1905, LV. Bd., p. 166 ff.; Geolog. Führer durch Dalmatien, Verl. Bornträger, Berlin 1909, p. 31 ff.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

gesteine diesem Niveau angehören, das ganz zweifellos von Schichten mit der reichen und typisch mitteleocänen Nummuliten- und Molluskenfauna überlagert wird.

Die beiden Proben waren bezüglich der Fossilführung mehr individuen- als artenreich, die Fauna fügt sich der von anderen Fundorten stammenden ganz zwanglos an. Über das Auftreten der zweifellos rezenten Formen siehe p. 889.

Quelle Točak.

Bezüglich der Lagerungsverhältnisse entspricht diese Lokalität sehr der Quelle Bielobrieg. Die Quelle Točak entspringt am Südrande des weiten Sumpfgebietes von Lišane (bei Ostrovica) und zeigt in ihrer Umgebung gleichfalls reiche gelbliche und bläulich geflammte mergelige Gesteine von mitteleocänem Alter entblößt; aus diesen stammt die Probe, welche die im folgenden angeführten Formen enthält. Bei Točak werden die Mergel übrigens von einer noch sicher mitteleocänen Konglomeratbank überlagert, deren Gemengteile aus Gerölle von Rudisten-, Alveolinen- und Nummulitenkalk bestehen. Die Probe enthielt nur spärliche Foraminiferen.

Svi sveti.

Diese aus weißlichen Kalkmergeln bestehende Probe stammt aus dem unmittelbaren Hangenden des Hauptnummulitenkalkes und wurde von Schubert an der von Zaton (bei Sebenico) nach den Brücken von Bribir (Mostine) führenden Straße bei der Kapelle Svi sveti (Allerheiligen) gesammelt, also dort, wo die Straße nach Überschreitung der Kerković-aufwölbung in die Ebene von Piramatovci tritt. Die sie dort überlagernden Plattenkalke hat Schubert auf der geologischen Spezialkarte (Blatt Zaravecchia — Stretto) als bereits dem Komplex der Prominaschichten angehörig eingetragen, glaubt aber nach einer brieflichen Mitteilung, nach Analogie der im übrigen Norddalmatien beobachteten diesbezüglichen Verhältnisse, daß auch diese Plattenkalke noch in den Bereich des oberen Mitteleocäns gehören dürften.

Die Probe war sehr fossilreich, enthielt 61 Arten, unter denen die *Lagena striata* d'Orb. zu erwähnen wäre, da sie in

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

zwei Ausbildungen, geflügelt und ungeflügelt, auftritt, dann unter den agglutinierten Formen das einzige Mal *Haplostiche Soldanii* Jones et Park. Im übrigen schließt sich die Faunenliste an die anderen an.

Velim.

Die mit dieser Bezeichnung versehene Probe wurde am Nordostrande des Stankovac polje gesammelt, wo dieses bereits beträchtlich weit ist. Das Polje ist im südlichsten Teile von den Gehöften Klarić—Velim bis zum Velištakbächlein mit diluvialen Sanden erfüllt, unter welchen im Muldeninneren helle weiche Mergel des Mitteleocäns lagern. Diesen entstammt die untersuchte Probe.

Ganz aus der Nähe, aus dem Einschnitt des Velištakbächleins selbst, rührt eine weitere mit Velištak (Nr. 35) bezeichnete Probe.

Grabovci.

In ihrem Unterlaufe zwischen dem Prokljansee und dem Längstale von Sebenico wird die Kerka von einem dort aus Kosinaschichten und Alveolinenkalk bestehenden Eocänzuge gequert, welcher weiter nordwestwärts über die Kuppe Kosa und am Gehöfte Gačelezi vorbei in das Polje von Stankovac streicht. Bis etwa gegen das Gehöft Grabovci sind in dieser Muldenzone lediglich Kalke (auch Nummulitenkalk) erhalten, bei diesem Gehöfte jedoch weitet sich die Muldenzone bedeutend und in ihrer Achse nehmen auch die weichen Mergel des Mitteleocäns einen beträchtlichen Anteil am Aufbau.

Die in Rede stehende Probe stammt aus diesem südöstlichsten Mergelvorkommen der Muldenzone von Stankovac vom Brunnen nordöstlich des Gehöftes Grabovci.

Die Fossilliste enthält 56 Arten, unter denen besonders zu erwähnen wären: *Marginulina ensiformis* v. Mnst. und *Pseudotextularia globulosa* Ehrbg.

Mrdakovica.

Die mit dieser Lokalitätsangabe versehene Probe stammt aus der Umgebung der Lokva (Tümpel), die sich beim Gehöfte

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Mrdakovica an dem Fahrwege von Zaton (bei Sebenico) nach Banjevac befindet. Dort stoßen die gegen Südwesten regelmäßig vom Knollenmergel und Hauptnummulitenkalk und sodann vom Imperforatenkalk unterlagerten weichen Mergel ostwärts an Kreidekalk, und zwar an einer Störungslinie, die teilweise wenigstens eine Überschiebungslinie ist.

Derselben Muldenzone gehören die weichen Kalkmergel beim Brunnen Mišec von Banjevac an, deren Foraminiferenfauna von Schubert (Verh. der k. k. Geolog. Reichanstalt, 1902, p. 267) beschrieben wurde.

Die Probe Mrdakovica war eine der fossilreichsten und lieferte 71 Arten, unter denen außer den schon öfter erwähnten Tiefseecharakterformen die *Flabellinella praemucronata* Lieb. et Schub. anzuführen wäre.

Scardona.

Diese Probe stammt aus der Gegend nordwestlich des Ortes Scardona, an der nach Ponte di Bribir führenden Straße, aus der Gegend der Quelle Vrbica.

Bach Velištak (siehe Velim).

Die Faunen dieser beiden Proben haben viel Ähnlichkeit mit der von Mrdakovica.

Nummuliten und Orbitoiden fanden sich in größerer Anzahl und bestimmbaren Exemplaren nur in den Proben Nr. 12 bis 16 (Benkovac 1 bis 5) vor. Herr Dr. Prever vom Geologischen Museum in Turin hatte die Güte, diese Fossilien durchzuprüfen, wofür ihm an dieser Stelle der herzlichste Dank ausgesprochen sein möge.

Die Bestimmungen ergaben:

Probe Nr. 12. Benkovac 1.

Paronaea Guettardi D'Arch.
» *Heberti* D'Arch.
» *variolaria* Lmk.
Orthophragmina nummulitica Gümb.
» *Marthae* Schlumb.
» *strophiolata* Gümb.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Probe Nr. 13. Benkovac 2.

Paronaea Guettardi D'Arch.
» *variolaria* Lmk.
» *venosa* Ficht et Moll.
Orthophragmina scalaris Schlumb.

Probe Nr. 14. Benkovac 3.

Paronaea Guettardi D'Arch.
» *Ramondi* Defr.
» *subramondi* De la H.
» *Heberti* D'Arch.
» *variolaria* Lmk.
Orthophragmina nummulitica Gümb.
» *Marthae* Schlumb.
» *dispansa* Sow.

Probe Nr. 15. Benkovac 4.

Paronaea Guettardi D'Arch.
» *variolaria* Lmk.
Orthophragmina applanata Gümb.
» *nummulitica* Gümb.
» *Marthae* Schlumb.

Probe Nr. 16. Benkovac 5.

Paronaea Guettardi D'Arch.
Orthophragmina Bartholomei Schlumb.
» *applanata* Gümb.
» *scalaris* Schlumb.
» *nummulitica* Gümb.
» *Marthae* Schlumb.
» *varians* Kaufm.

Für den Vergleich mit den früheren Nummulitenzonen Prever's (Boll. dalla Soc. Geol. Ital., vol. XXII [1903], III, p. 473) kommt hier nur *Paronaea Guettardi* D'Arch. in Betracht, die für die fünfte Stufe Prever's, also für das untere Bartonien kennzeichnend wäre. Schwager erwähnt aber dieselbe Form (Paläontogr., Bd. XXX, p. 171, Taf. XXX, 29 bis 42) aus dem oberen Eocän Ägyptens.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Paronaea Heberti, variolaria, Ramondi, subramondi sind aus dem unteren Eocän Ägyptens, der Lybischen Stufe bekannt.

Von den Orbitoiden besitzt *Orth. nummulitica* Gümb. eine weitere Verbreitung (nach Oppenheim schon im Spilecco, dann im Mitteleocän von Bayern und nach Uhlig in noch jüngeren Bildungen bei Vola lužanska). *Orth. strophiolata* Gümb. ist ebenfalls aus dem Untereocän bekannt. *Orth. dispansa* Sow. ist eine Form der untereocänen Kressenberger Schichten, kommt nach Gümbel auch im Priabonien vor.

Orth. applanata Gümb. ist nach Oppenheim die häufigste Form des Priabonien, wenn sie auch schon in den Giovannituffen auftritt und wahrscheinlich ins Oligocän hinüberreicht.

Auch die übrigen Nummuliten und Orthophragminen kommen im oberen Mitteleocän und im Obereocän vor. In der neuen (noch im Drucke befindlichen) Tabelle Prever's erscheinen aber als Leitformen des oberen Mitteleocäns (Luteziano sup.) *Par. Guettardi* D'Arch., *Par. venosa* Ficht et Moll, *Par. Ramondi* Defr. und *Par. variolaria* Lmk., was gut mit ihrer Lagerung in Dalmatien stimmt.

Charakter der Fauna.

Sehen wir auch von den spärlich fossilführenden Proben Ljubač 2*a* bis *d*, Grgurica, Prkos, Benkovac 1 bis 7, Kapelica 2, Kolarine, Ostrovica, Točak und Velim ab, so bleiben uns noch die anderen Proben mit ihrer reichlichen Fossilführung zur Charakterisierung der Fauna übrig.

Bemerkenswert ist zunächst der große Prozentsatz von kieseligen Formen, der sich weniger in der Arten- als in der Individuenzahl kundgibt.

So ist *Reophax* mit 5 Arten, *Textularia* mit 4, *Spiroplecta* mit 4, *Bigenerina, Climacammina, Trigenerina, Haplostiche, Verneuillina, Cyclammina, Rhabdammina, Dendrophrya* und *Tritaxia* mit je 1 kieseligen Art, *Clavulina* mit 4, *Gaudryina* mit 8, *Haplophragmium* mit 2 Arten vertreten. Dabei ist zu bemerken, daß an Individuenzahl beispielsweise *Gaudryina dalmatina* Schub. in einzelnen Proben die übrigen Arten bei weitem übertrifft. Der Schlämmrückstand anderer Proben zeigt

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

außerdem sehr viele Bruchstücke von kieselig-agglutinierten Arten, deren Bestimmung nur annäherungsweise möglich ist.

Durch das Vorhandensein dieser grobagglutinierten benthonischen Formen wird unser Augenmerk auf die Planktonformen gerichtet. Walther gibt in »Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft, II. Teil, Lebensweise der Meertiere«, Jena 1893, p. 211 f., 21 echte rezente Planktonarten von Foraminiferen an, von denen weitaus die meisten der Gattung *Globigerina* angehören. Von diesen 21 kommen *Globigerina bulloides*, *Gl. inflata*, *Pulvulina tumida*, *Pulv. Micheliniana* und *Pulv. crassa*, also 5 Arten, auch in unserer Fauna vor. Die übrigen von Walther erwähnten Planktonformen verteilen sich noch auf die Gattungen *Hastigerina*, *Pullenia*, *Sphaeroidina*, *Candeina*, *Cymbalopora* und *Orbulina*, so daß an der Zusammensetzung des Planktons 8 Gattungen Anteil haben. Von diesen sind 5 Gattungen: *Globigerina*, *Pullenia*, *Sphaeroidina*, *Pulvinulina*, *Cymbalopora* auch hier vertreten. Dazu kommt noch das Auftreten der hauptsächlich kretazischen Planktonform *Pseudotextularia globulosa* Ehrbg. Dabei ist *Globigerina bulloides* d'Orb. in einzelnen Proben, z. B. Velištak, so häufig, daß sie, abgesehen von den nur in wenigen Exemplaren auftretenden übrigen Formen, den Hauptanteil am Schlämmrückstand der Probe hat.

Zu diesem zweiten Bestandteil der Fauna tritt noch ein dritter hinzu, nämlich Foraminiferen, die, ohne eigentliche Planktonformen zu sein oder benthonisch aufzutreten, doch erst in einer gewissen Entfernung von der Küste in größeren Tiefen gefunden wurden. Es sind dies z. B. *Uvigerina asperula*, *Uvig. pygmaea*, *Truncatulina grosserugosa*, *Tr. Wuellerstorffi*, *Tr. refulgens*, *Tr. praecincta*, *Rotalia Soldanii*, die zartschaligen Nodosarien u. m. a.

Schubert führt in einer seiner Faunenlisten (Verh. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1902, p. 268) auch die sonst nur rezent bekannte Tiefseeform *Truncatulina tenera* Brady an. In einigen der vorliegenden Proben kommt in einigen Exemplaren eine Form vor, die ich mit *Pulvinulina umbonata* Rss. identifizierte, die auch Brady (Chall. Rep., p. 696) als isomorph mit seiner *Truncatulina tenera* (Chall. Rep., p. 665, Pl. XCV, Fig. 11, *a*, *b*, *c*) bezeichnet. Da ich bei der vorliegenden Form nur feine Poren nachweisen konnte, ist ihre Unterbringung

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

bei *Pulvinulina umbonata* gerechtfertigt. Zu weiteren Untersuchungen waren die Exemplare zu klein. Nach einer brieflichen Mitteilung von Schubert hatte er ursprünglich diese Form ebenfalls als *Pulvinulina umbonata* Rss. angesehen, sie aber hauptsächlich wegen des Vorhandenseins einer Lippe und der geschwungenen Nähte der Umbilikarseite zu *Truncatulina tenera* Brady gezogen.

Diesen allen gegenüber fällt das Zurücktreten der Küstenformen, der Milioliden und Spiroloculinen auf.

Wir können demnach die Foraminiferenabsätze der mitteleocänen Mergelschichten von Dalmatien als Ablagerungen eines tiefen Meeres ansehen.

Vergleich der vorliegenden Fauna mit anderen und Schlußfolgerungen.

Im allgemeinen sind einzelne Foraminiferen, mit Ausnahme der Nummuliten und Orbitoiden, als Leitfossilien schlecht zu verwenden. Nur eine fossile Foraminiferenart behauptete in dieser Beziehung hartnäckig ihre bevorzugte Stellung; es ist dies *Clavulina Szabói* Hantk., nach der Hantken einen Horizont der ältesten Oligocänschichten benannte. Es war ein glücklicher Zufall, daß dieses Fossil in der unmittelbaren Folgezeit auch immer in oligocänen Ablagerungen gefunden und die Identität mit *Rhabdogonium Haeringense* Gümb. von Hantken nur nebenbei berührt wurde.

Das Auftreten dieser Form in einer sicher mitteleocänen Schichtgruppe — über das Alter ist nach den Ausführungen Schubert's kein Zweifel — entkleidet nun auch dieses Fossil seiner bevorzugten Stellung.

Für einen exakten faunistischen Vergleich ist die Berücksichtigung aller Formen einer Fauna erforderlich. Am nächsten liegen da die Eocänfaunen von Frankreich (Terquem), von Bayern (Gümbel) und von Ägypten (Schwager).

Führt man den Vergleich den einzelnen Arten nach durch, so ergeben sich zwischen der Kleintierwelt des Pariser und des dalmatinischen Eocäns in beiden Faunen 9 gemeinsame Arten, die auf die Zahl 14 steigen, wenn die zweifellos identischen, aber mit verschiedenen Namen bezeichneten

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Formen berücksichtigt werden. Nicht viel besser gestaltet sich das Verhältnis beim Vergleiche mit der Eocänfauna von Ägypten. Hier ist das Verhältnis 11 und 14 ohne Nummuliten und Orbitoiden, doch müssen wir die Ähnlichkeit dieser Fauna eine bessere nennen, da die identischen Arten mehr ausgeprägtere Typen darstellen, während sie dort mehr allgemein verbreitete Arten enthalten. Am besten von diesen dreien gestaltet sich der Vergleich mit dem bayerischen Eocän. Die Vergleichszahlen sind da 21, beziehungsweise 28 Arten, wiederum ohne Nummuliten und Orbitoiden.

Ganz andere Vergleichszahlen erhalten wir, wenn wir oligocäne Faunen berücksichtigen. Da steht die Fauna der bayerischen Molasse mit 70 identischen Arten obenan, die Fauna der *Clavulina-Szabói*-Schichten Ungarns hat deren 68, die Fauna des Bryozoënhorizontes von Priabona 56, die der Euganeen 42 aufzuweisen.

Das sind nur einige wenige Vergleiche. Wir ersehen aber aus ihnen, daß die in den Mergelschichten des dalmatinischen Mitteleocäns enthaltene Foraminiferenfauna eine weit höhere Entwicklungsstufe aufweist, als man für ihr eocänes Alter erwarten würde. Mit diesen Ergebnissen stehen auch die im Einklange, die man aus den eingangs erwähnten Faunenlisten Schubert's folgern kann. Für diese Erscheinung gibt es keine andere Erklärung als die, daß wir in diesen mitteleocänen Foraminiferenabsätzen Dalmatiens das früheste Auftreten, vielleicht den Entstehungsherd einer Fauna zu erblicken haben, die später zu Beginn des Oligocäns, im Priabonien, wie Oppenheim (Paläontogr., Bd. XLVII, N. F. 23 [1900—1901]) nachgewiesen hat, eine weite longitudinale Ausbreitung und eine große Breitenausdehnung gewonnen hat.

Ein Beweis für diese Ansicht ist auch die Tatsache, daß dort, wo in der Oligocän- und unserer Eocänfauna dieselben Arten auftreten, immer, soweit die Identität sogenannte »Mischformen« betrifft, die eocänen den einfacheren, die oligocänen den entwickelten Typus vorstellen.

Nicht ohne Interesse scheint das Vorkommen bisher nur kretazisch bekannt gewesener Typen zu sein: *Truncatulina*

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

constricta Hag., *Dimorphina variabilis* Lieb. et Schub., *Flabellinella praemucronata* Lieb. et Schub., *Spiroloculina Waageni* Lieb. et Schub., *Cristellaria secans* Rss. und *Cymbalopora radiata* Hag.

Beachtenswert wäre noch das Auftreten von zweifellos rezenten Formen in diesen Schlämmproben, Formen, deren Gehäuse noch das frische Aussehen und den hellen Glanz hatten, als wären sie vor kurzer Zeit erst gedredscht worden. Sie konnten von anderen rezenten Arten, mit denen sie verglichen wurden, kaum unterschieden werden.

Die Fundorte, in deren Proben sie auftreten, sind Korlat, Kapelica, Crkvina, Ostrovica und Scardona. Leicht erklärlich ist ihr Vorkommen bei Kapelica und Scardona aus der unmittelbaren Nähe des Meeres, bei Crkvina aus der Lage dieses Ortes am Vranasee, dessen Fauna nach anderen Untersuchungen als eine Meeresreliktenfauna anzusehen ist. Da bleiben noch die zwei Orte Korlat und Ostrovica übrig, die ziemlich weit im Lande liegen, bei denen eine derartige Herkunft als Erklärung nicht herangezogen werden kann, bei denen für das Vorkommen von unzweifelhaft rezenten Arten nur die Erklärung eines Windtransportes übrigbleibt (Walther, Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. II. Teil, Die Lebensweise der Meerestiere, Jena 1893, p. 214). Die Arten, die hierbei in Betracht kommen, sind: *Truncatulina refulgens* Montf., *Planorbulina mediterranensis* d'Orb., *Polystomella macella* Ficht et Moll, *Vertebralina striata* d'Orb. und *Peneroplis pertusus* Forsk., die auch Schubert erwähnt.

Die Untersuchungen waren in paläontologischer Beziehung von dem Streben geleitet, die vielfach zu weit gehende Artenzersplitterung kritisch zu beleuchten und in die Erklärung der diesbezüglichen Formen eine einheitliche Tendenz hineinzubringen.

Maßgebend dafür war das in der letzten Zeit hervortretende Streben nach einer natürlichen, auf Verwandtschaft beruhenden Systematik als Ersatz für bisherige Einteilungen auf rein morphologischer Grundlage. Es lagen früher eben zu wenig vergleichende Einzelbeobachtungen vor und es wurde viel zu bald mit dem Aufstellen von Systemen begonnen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Im Jahre 1824 rechnete d'Orbigny die Foraminiferen noch zu den gekammerten Cephalopoden und 1846 stellte er schon sein System der Foraminiferen auf. Die Arbeiten der nächsten Jahrzehnte haben dessen Unzulänglichkeit gezeigt und auf das erste System folgt im Verlaufe der Zeit eine Reihe von Versuchen, die Foraminiferen in natürliche Gruppen zu bringen. Hat das erste System die Anwachsverhältnisse der Gehäuse als Einteilungsgrund gewählt, so zeichnen sich diese letzteren durch das Bestreben aus, die histologische Beschaffenheit der Schale zur Klassifikation mitzuverwenden.

Doch auch diese Einteilung umschloß nicht alle Arten, immer blieben noch gewisse Formen außerhalb des Systems. An eine wirklich natürliche, d. h. auf Verwandtschaftsbeziehungen beruhende Systematik konnte erst dann gedacht werden, als man die Entwicklungsgeschichte zur Grundlage derselben machte.

Die frühere Systematik wußte beispielweise mit den sogenannten »Mischformen« nichts anzufangen; sie beschränkte sich darauf, sie zu benennen und im System in die Nähe der Form zu stellen, mit der der größere Teil des Gehäuses die meiste Ähnlichkeit hatte. Unter dem Namen »Mischformen« verstand man nämlich Arten, die im älteren Gehäuseteile einen anderen Bauplan erkennen lassen als im jüngeren. So finden wir noch bei Brady (Challeng. Rep., p. 523, Taf. LXVI, Fig. 6, 7) eine Art, deren ältere Kammern deutlich biserial angeordnet sind, für sich also eine *Bolivina* ergeben würden, deren jüngerer Gehäuseteil aber einreihig angeordnete »reitende« *Frondicularia*-Kammern trägt, einfach der letzteren Gattung angegliedert.

Dadurch aber, daß man jetzt im älteren Gehäuseteile wirklich nichts anderes sieht als ein früheres Entwicklungsstadium der Art, gewinnt das Studium der Foraminiferen eine gewisse Exaktheit. Die bisherigen Beobachtungen haben ergeben, daß dort, wo wir derartige Mischformen sehen, der jüngere Gehäuseteil den einfacheren Aufbau hat. Die Formen besitzen dann biseriale oder uniseriale Endkammern. Der älteste Teil, von dem die Weiterentwicklung ausging, wird bei fortschreitendem Einhalten der Entwicklungstendenz im Verhältnis zum

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

jüngeren Teile immer kleiner, bis er als sogenannter »Ahnenrest« (Schubert, Beitr. zur Pal. und Geol. von Öst.-Ung., XIV, p. 11 ff.; Neues Jahrb. für Min. etc., Beilagebd., XXV, 1907, p. 232 ff.) den letzten Hinweis auf die Entstehung der betreffenden Art bildet. Es stellen also nach dieser Anschauung die einzelnen Mischformen Entwicklungsstufen vor, wie sie mit einer solchen Deutlichkeit kaum bei einer Tiergruppe gefunden werden dürften, und geben uns Handhaben zur Bestimmung von Entwicklungstendenzen. Dabei ist es hier viel leichter, den Aufbau des älteren Teiles zu studieren, da hier in den seltensten Fällen Teile losgelöst werden müssen, wie bei den Cephalopoden.

Die Voraussetzung einer exakten natürlichen Systematik ist daher zunächst eine umfangreiche Formenkenntnis, gepaart mit dem Bestreben, nicht jede Abweichung von dem bisher Bekannten zur Kreirung von neuen Arten zu verwenden, sondern durch möglichst weitgehende Vergleichung der Formen der verschiedensten Formationen die zusammengehörigen auch wirklich als identisch zu bezeichnen.

Aus diesem Streben erklärt sich die Tatsache, daß von den hier gefundenen 220 guten Arten nur 3 Arten und 4 Varietäten als neu bezeichnet werden. Für das Eocän ist nach der oben angeführten Auszählung der identischen Arten der größte Teil der Fauna neu.

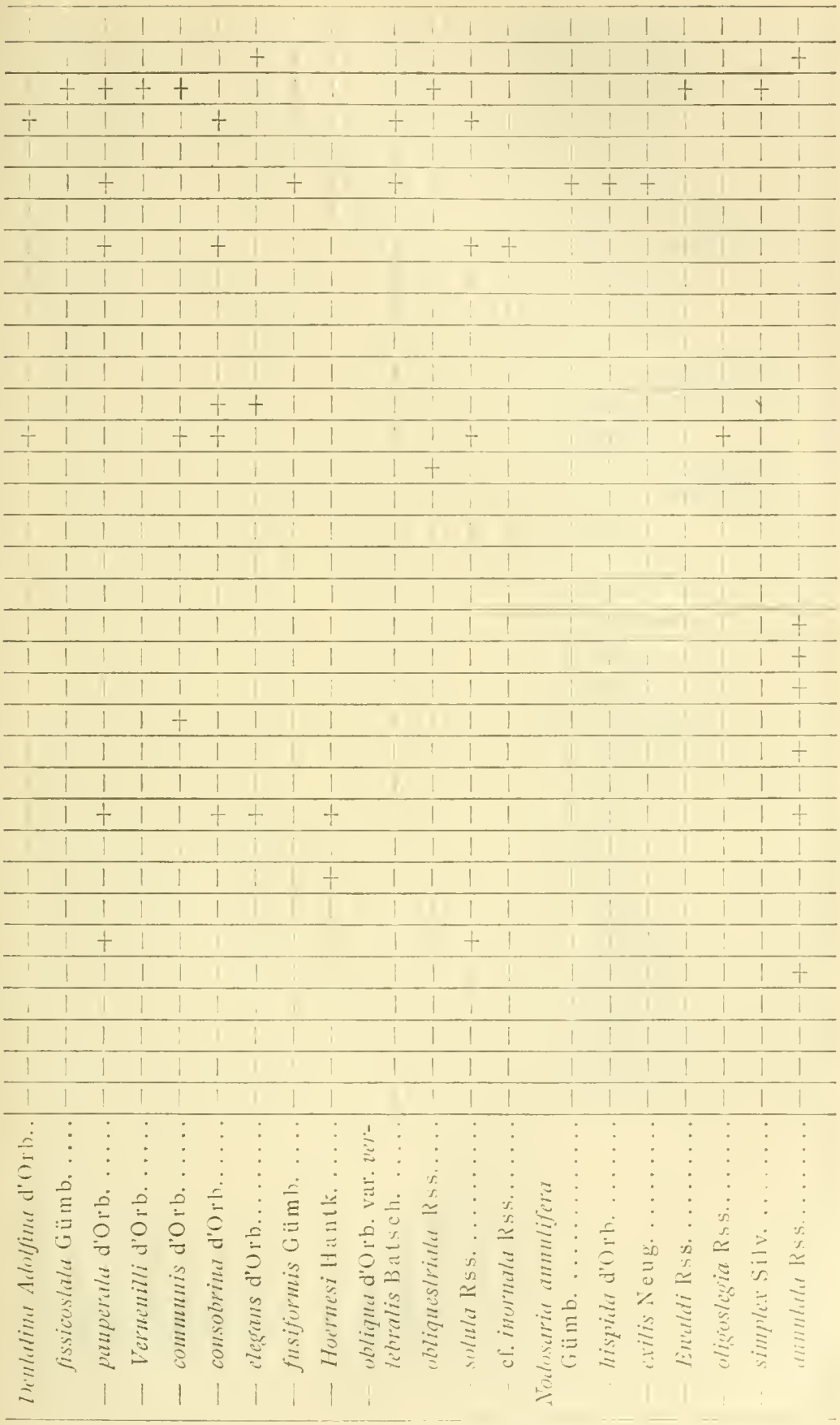
Zum Schlusse drängt es mich, an dieser Stelle allen jenen meinen herzlichsten Dank auszusprechen, die mich bei der Fertigstellung dieser Arbeit werktätig unterstützten. Zunächst ist es mein Freund und Kollege Dr. Rich. J. Schubert in Wien, dem ich die Überlassung der Proben und die geologischen Ausführungen verdanke. Weiterhin danke ich innigst Herrn Hofrat Prof. Dr. G. C. Laube für die bereitwillige Überlassung des Arbeitsplatzes im Geologischen Institute der deutschen Universität in Prag und für die Bewilligung zur Benützung der Instituts- und Privatbibliothek und endlich Herrn Prof. Dr. F. Wähner, der sofort nach Übernahme des Institutes diese Begünstigungen voll gewährte und meine Arbeit im Institute durch das weiteste Entgegenkommen förderte.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Übersichtstabelle der einzelnen Fundorte mit den gefundenen Foraminiferenarten.

	1. Ljubač 1*a*	2. Ljubač 2*b*	3. Ljubač 2*c*	4. Ljubač 2*d*	5. Grgurica	6. Smoković	7. Vidulk	8. Vrhe	9. Prkos	10. Korlat	11. Gorica	12. Benkovac 1.	13. Benkovac 2.	14. Benkovac 3.	15. Benkovac 4.	16. Benkovac 5.	17. Benkovac 6.	18. Benkovac 7.	19. Krnčina	20. Ruine Kapelica 1.	21. Ruine Kapelica 2.	22. Miranje	23. Miranjska jaruga	24. Quelle Bielobrieg	25. Kolarine	26. Crkvina	27. Ostrovica	28. Brunnen Ostrovica	29. Quelle Točak	30. Sv. sveti	31. Velim	32. Graboveí	33. Mrdakovica	34. Scardona	35. Velištak
Lagena striata d'Orb.							+	+			+								+	+		+													
— *sulcata* Walk. u. Jak.							+				+															+									
— *d'Orbignyana* Sequ.																														+		+				
— *gracilis* Will.																						+														
— *hexagona* Will.																												+								
— *globosa* Born var.																																				
— *castrensis* Schwag.																				+																
— *laevis* Mont.											+									+																
— *apiculata* Rss.								+																												
— *marginata* Walk. und Boys.											+																+									
— cf. *formosa* Schwag.																																+				

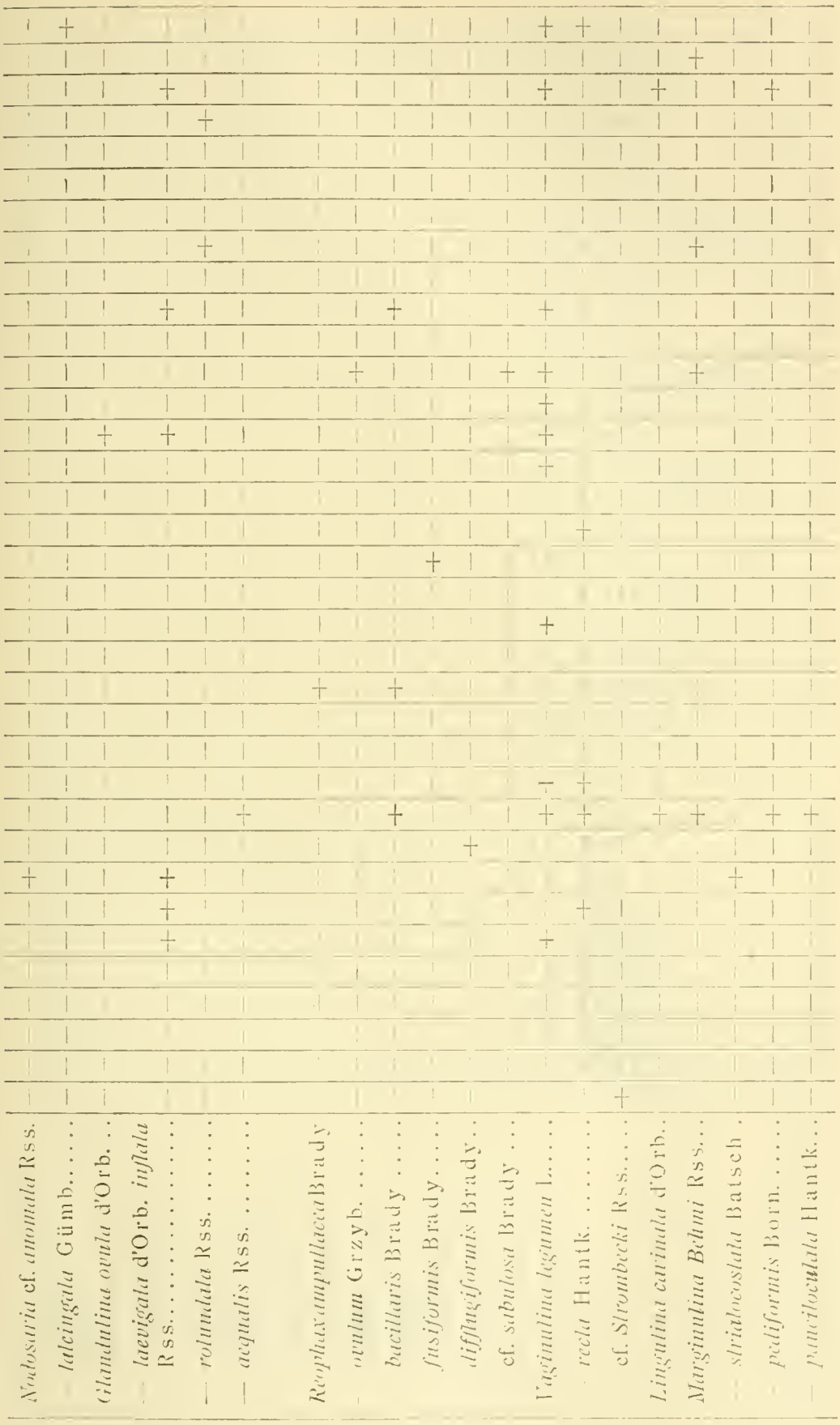
Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum



	Nodosaria radicula L.	— var. *ambigua* Neug.	*calomorpha* Rss.	*Zippei* Rss.	*intercostata* Rss.	*mucronata* Neug.	*Helli* Gümb.	*Kressenbergensis* Gümb.	*bacillum* Defr.	*lenticollis* Rss.	*filiformis* d'Orb.	cf. *Fernussaci* d'Orb. . . .	
1. Ljubać 2*a*													
2. Ljubać 2*b*													
3. Ljubać 2*c*													
4. Ljubać 2*d*													
5. Grgurica													
6. Smoković													
7. Viduk													
8. Vrhe													
9. Prkos													
10. Korlat	+			+									
11. Gorica				+									
12. Benkovac 1.													
13. Benkovac 2.													
14. Benkovac 3.													
15. Benkovac 4.													
16. Benkovac 5.													
17. Benkovac 6.													
18. Benkovac 7.													
19. Krnčina	+												
20. Ruine Kapelica 1.						+							
21. Ruine Kapelica 2.													
22. Miranje				+									
23. Miranjska jaruga		+					+						
24. Quelle Bielobrieg													
25. Kolarine													
26. Crkvina						+			+				
27. Ostrovica													
28. Brunnen Ostrovica													
29. Quelle Točak													
30. Svi sveti						+		+					
31. Velim													
32. Grabovci			+										+
33. Mrdakovica													
34. Scardona	+												
35. Velištak						+							

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum



	Marginulina simplex Karr.	*tunicata* Hantk.	*ampla* Karr.	*subbullata* Hantk.	*budensis* Hantk.	*ensiformis* v. Mstr.	*Cristellaria cymboides* d'Orb.	*elegans* Hantk.	*mamilligera* Karr.	*crepidula* Ficht. und Moll.	*Wetherelli* Jon.
1. Ljubać 2*a*											
2. Ljubać 2*b*											
3. Ljubać 2*c*											
4. Ljubać 2*d*											
5. Grgurica											
6. Smoković											
7. Viduk		+									+
8. Vrhe				+							+
9. Prkos											
10. Korlat	+	+									+
11. Gorica					+						+
12. Benkovac 1.											
13. Benkovac 2.											+
14. Benkovac 3.											
15. Benkovac 4.											
16. Benkovac 5.											
17. Benkovac 6.											
18. Benkovac 7.											
19. Krnčina								+			+
20. Ruine Kapelica 1.			+				+		+	+	
21. Ruine Kapelica 2.			+								
22. Miranje				+							+
23. Miranjska jaruga			+	+							+
24. Quelle Bielobrieg											+
25. Kolarine											
26. Crkvina			+	+			+				
27. Ostrovica											+
28. Brunnen Ostrovica											
29. Quelle Točak											
30. Svi sveti				+				+			+
31. Velim								+			+
32. Grabovci				+		+		+			+
33. Mrdakovica										+	+
34. Scardona											+
35. Velištak				+							+

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

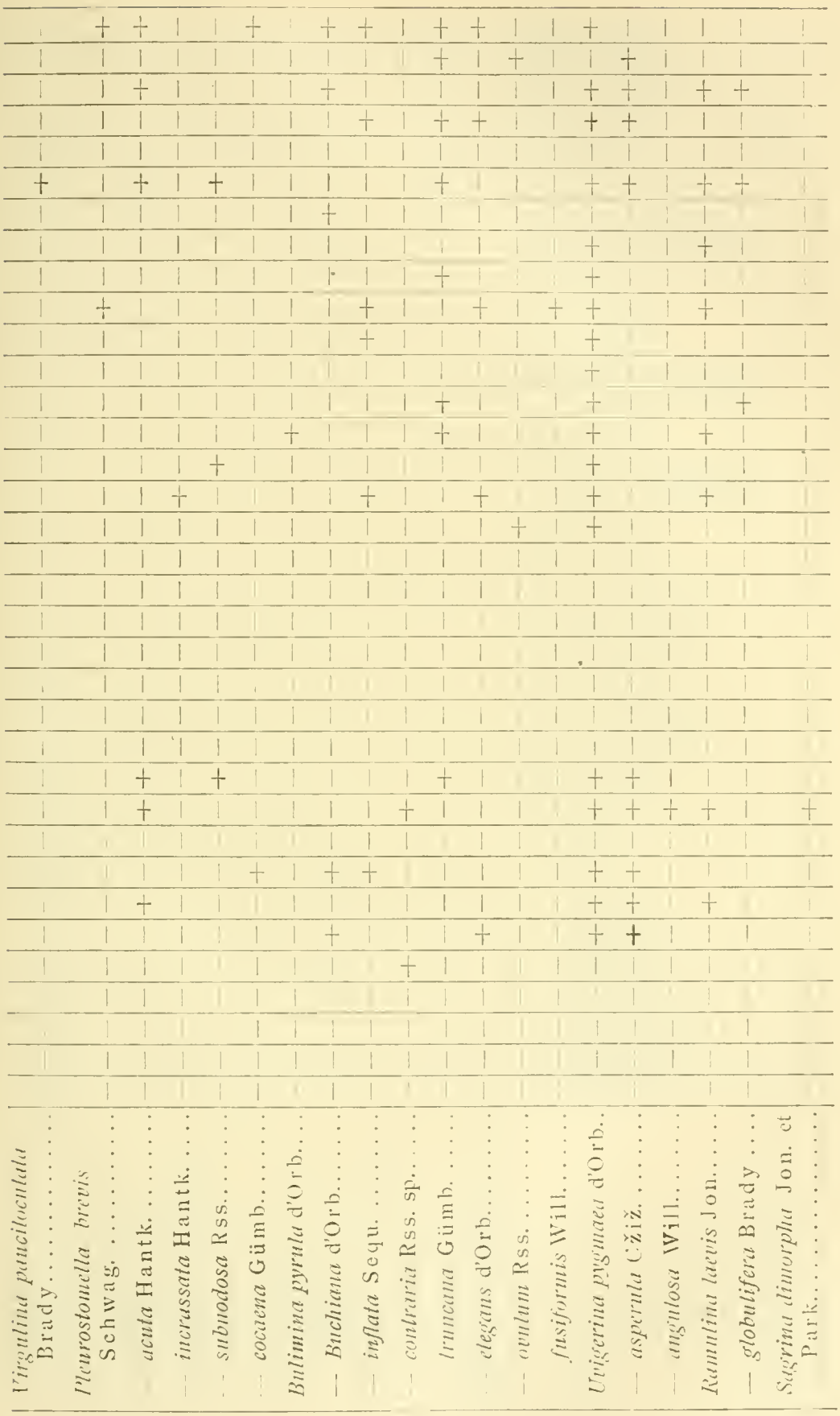
Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

| | | |

	Bolivina reticulata Hantk.	– *punctata* d'Orb. + var.	*scutistriata* nov.	– *nobilis* Hantk.	– *Vaceki* Schub	– *dilatata* Rss.	– *lobata* Brady	– *Beyrichii* Rss.	– *scalprata* Schwag.	*Bifarina Adelae* n. sp.	*Virgulina Schreibersi* Czíž.	— *subsquamosa* Egger
1. Ljubac 2*a*					+							
2. Ljubać 2*b*										+		
3. Ljubać 2*c*												
4. Ljubać 2*d*												
5. Grgurica												
6. Smoković					+							
7. Viduk	+			+						+		
8. Vrhe				+						+		
9. Prkos												
10. Korlat	+	+			+						+	
11. Gorica		+						+	+		+	
12. Benkovac 1.				+								
13. Benkovac 2.											+	
14. Benkovac 3.											+	
15. Benkovac 4.		+									+	
16. Benkovac 5.												
17. Benkovac 6.												
18. Benkovac 7.												
19. Krnčina												
20. Ruine Kapelica 1.												
21. Ruine Kapelica 2.												
22. Miranje			+	+		+						
23. Miranjska jaruga				+								
24. Quelle Bielobrieg							+				+	
25. Kolarine					+	+						
26. Crkvina			+									
27. Ostrovica											+	
28. Brunnen Ostrovica	+	+										
29. Quelle Točak												
30. Svi sveti		+	+						+	+		
31. Velim												
32. Grabovci		+	+									
33. Mrdakovica		+							+	+	+	
34. Scardona										+		
35. Velištak			+							+	+	

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum



	Siphonaecohmedaris Brady	*— striata* Schwag.	cf. *virgula* Brady	*Polymorphina lanceolata* Rss.	*— ovata* d'Orb.	*— sororia* Rss.	*— lepidulana* Rss.	*Dimorphina variabilis* Lieb. et Schub.	*Textularia abbreviata* d'Orb.	*— ludensis* Hantk.	sp. nova ind.
1. Ljubač 2*a*											
2. Ljubač 2*b*											
3. Ljubač 2*c*											
4. Ljubač 2*d*											
5. Grgurica											
6. Smoković	+										
7. Viduk	+		+								
8. Vrhe	+	+		+							
9. Prkos											
10. Korlat	+	+									
11. Gorica											
12. Benkovac 1.											
13. Benkovac 2.									+		
14. Benkovac 3.											
15. Benkovac 4.											
16. Benkovac 5.											
17. Benkovac 6.											
18. Benkovac 7.											
19. Krnčina											
20. Ruine Kapelica 1.											
21. Ruine Kapelica 2.											
22. Miranje	+	+	+							+	
23. Miranjska jaruga	+	+	+								
24. Quelle Bielobrieg											
25. Kolarine											
26. Crkvina											
27. Ostrovica											
28. Brunnen Ostrovica					+						
29. Quelle Točak											
30. Svi sveti	+	+	+			+		+			+
31. Velim											
32. Grabovci	+	+	+								
33. Mrdakovica	+		+								
34. Scardona											
35. Velištak	+	+	+			+	+	+		+	+

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

| | | |

	Candelgyina siphonella asiphonella Andr.	*pupoides* d'Orb.	*pupa* Gümb.	*deltadina* Schub.	*trochus* d'Orb.	– *chiostoma* Rss.	*Vermetillina triquetra* Münst.	*Rhabdammina abyssorum* M. Sars	*Cyclammina acutidorsata* Hantk.	*Haplophragmium immane* Grzyb.
1. Ljubać 2*a*				+		+				
2. Ljubać 2*b*		+						+		
3. Ljubać 2*c*										
4. Ljubać 2*d*										
5. Grgurica				+				+		
6. Smoković			+	+	+	+				
7. Viduk		+		+		+				
8. Vrhe		+	+	+			+			
9. Prkos		+	+				+	+		
10. Korlat	+	+	+				+			
11. Gorica			+	+			+		+	
12. Benkovac 1.		+					+			
13. Benkovac 2.										
14. Benkovac 3.										
15. Benkovac 4.		+								
16. Benkovac 5.	+	+						+		
17. Benkovac 6.		+	+				+	+		
18. Benkovac 7.		+						+		
19. Krnčina			+	+						
20. Ruine Kapelica 1.	+	+	+	+						
21. Ruine Kapelica 2.		+	+		+					
22. Miranje		+	+	+					+	
23. Miranjska jaruga			+	+	+		+			
24. Quelle Bielobrieg				+	+		+			
25. Kolarine				+	+					
26. Crkvina			+	+		+				
27. Ostrovica										
28. Brunnen Ostrovica							+			
29. Quelle Točak										
30. Svi sveti		+	+							
31. Velim		+	+	+	+					
32. Grabovci		+	+	+						
33. Mrdakovica	+	+	+	+			+			
34. Scardona										
35. Velištak		+	+	+	+			+		

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Haplophragmium Andreai n. sp.

Dendrophrya excelsa Grzyb.

Chilostomella cylindroides Rss.

Miliolina oblonga Mont.

Spiroloculina lenuis Čžiž.

– *Waageni* Lieb. et Schub.

– *asperula* Karr.

Cassidulina calabra Sequ.

– *oblonga* Rss.

Sphaeroidina bulloides d'Orb.

Pullenia quinqueloba Rss.

– *Kochi* Hantk. sp.

Globigerina bulloides d'Orb.

– *triloba* Rss.

– *marginata* Rss.

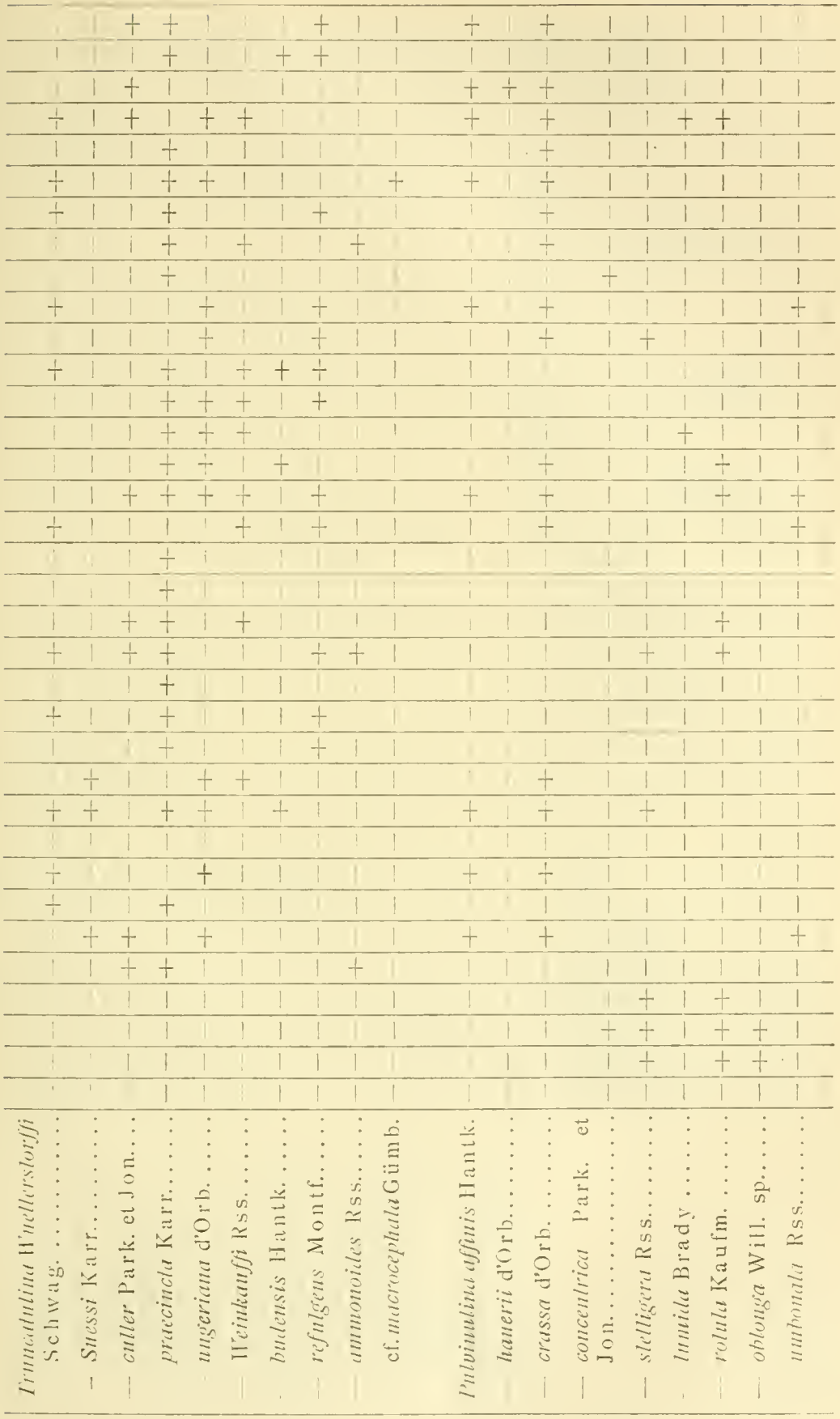
– *inflata* d'Orb.

Pseudolextularia globulosa Ehrb.

	Truncatellina insignis Rss.	*costata* Hantk.	*insecta* Schwag.	*ammophila* Gümb.	*pygmaea* Hantk.	*Hauerii* d'Orb.	*constricta* Hag.	*lobatula* Walk. et Jak.	*Hailingeri* d'Orb.	*grossecostata* Gümb.	*Dulemplei* d'Orb.	*arminensis* d'Orb.
1. Ljubać 2*a*	+				+		+	+			+	
2. Ljubać 2*b*							+	+			+	+
3. Ljubać 2*c*	+		+				+					
4. Ljubać 2*d*	+		+									
5. Grgurica					+				+	+		
6. Smoković						+	+					
7. Viduk							+					
8. Vrhe					+		+	+				
9. Prkos							+					
10. Korlat	+						+	+		+		
11. Gorica							+					+
12. Benkovac 1.			+			+						
13. Benkovac 2.												
14. Benkovac 3.												
15. Benkovac 4.						+			+			
16. Benkovac 5.										+		
17. Benkovac 6.								+				
18. Benkovac 7.				+					+	+		
19. Krnčina						+	+					
20. Ruine Kapelica 1.		+										
21. Ruine Kapelica 2.							+					
22. Miranje							+		+			
23. Miranjska jaruga			+				+					
24. Quelle Bielobrieg						+	+				+	
25. Kolarine							+			+		
26. Crkvina						+				+		
27. Ostrovica							+					
28. Brunnen Ostrovica						+	+		+			
29. Quelle Točak						+						
30. Svi sveti							+			+		
31. Velim						+				+		
32. Grabovci						+	+					
33. Mrdakovica		+				+	+	+	+	+	+	
34. Scardona				+		+	+					
35. Velištak							+			+		

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

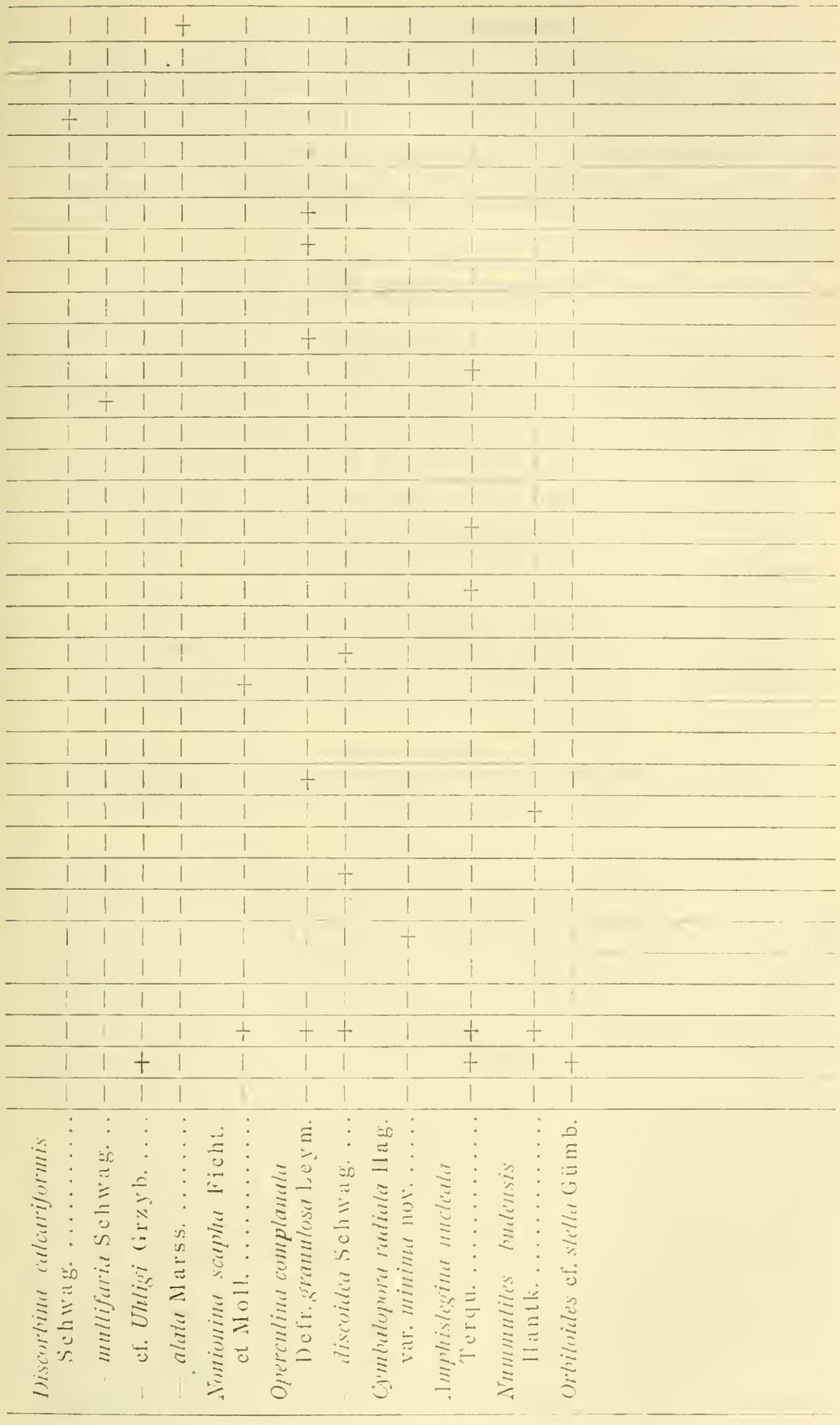
Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum



	Pulvinulina Schreibersii d'Orb.	— *bimammata* Gümb.	— *Micheliniana* d'Orb.	cf. *elegans* d'Orb.	*Rotalia Soldanii* d'Orb.	*Discorbina disca* Hantk.	— *simulatilis* Schwag.	— *globularis* d'Orb.	— *bertheloti* d'Orb. var. *baconica* Hantk.	— *vilardeboana* d'Orb.	*rugosa* d'Orb.
1. Ljubać 2*a*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
2. Ljubać 2*b*	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
3. Ljubać 2*c*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
4. Ljubać 2*d*	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5. Grgurica	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
6. Smoković	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+
7. Viduk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8. Vrhe	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—
9. Prkos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. Korlat	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—
11. Gorica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12. Benkovac 1.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13. Benkovac 2.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Benkovac 3.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
15. Benkovac 4.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16. Benkovac 5.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17. Benkovac 6.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
18. Benkovac 7.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
19. Krnčina	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
20. Ruine Kapelica 1.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
21. Ruine Kapelica 2.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
22. Miranje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. Miranjska jaruga	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
24. Quelle Bielobrieg	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25. Kolarine	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26. Crkvina	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
27. Ostrovica	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
28. Brunnen Ostrovica	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
29. Quelle Točak	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+
30. Svi sveti	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
31. Velim	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
32. Grabovci	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+
33. Mrdakovica	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—
34. Scardona	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35. Velištak	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum



Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Paläontologischer Teil.

Hier sollen nur diejenigen Arten eine eingehendere Besprechung finden, die in ihrer Ausbildung eine bemerkenswerte Abweichung von der bisher bekannten Form zeigen und die durch ihr Auftreten ein paläontologisches Interesse beanspruchen.

1. **Lagena globosa** Born. var.

Von der sonst häufigen Ausbildung unterscheidet sich das vorliegende Gehäuse dadurch, daß es an dem der Mündung entgegengesetzten Ende einen kräftigen, aber kurzen Saum trägt, dessen Längserstreckung in derselben Ebene liegt wie der Längsdurchmesser der schlitzförmigen Mündung. Vielleicht ist diese Eigenschaft in dem Satze Bornemann's gemeint (Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges., 1855, Sep. p. 13 f.): »Unten gerundet oder mit einer schwachen hervorspringenden Ecke versehen.« Siehe diesbezüglich auch Marsson (Mitteil. des nat. Vereines für Neuvorpommern und Rügen, 1878, p. 123).

2. **Lagena striata** d'Orb. var. **alata** nov., geflügelte Form.

(Taf. I, Fig. 1.)

Von der sonst ungesäumten, im Querschnitte kreisrunden *L. sulcata* Walk. et Jak. führt Brady (Chall. Rep., Taf. LX, Fig. 35 bis 37) eine geflügelte, im Querschnitte linsenförmige Abart an. Von der ähnlichen *L. striata* d'Orb. war eine derartige Ausbildung bisher nicht bekannt. Bei der vorliegenden Form beginnen die dünnen Rippen im aboralen Gehäuseteile ziemlich stark, werden aber im weiteren Verlauf immer schwächer und verlieren sich noch, bevor sie bis zur Mündung gelangt sind. Nur die beiden Rippen, die den inneren gewölbten Teil des Gehäuses von dem dünnen Randsaum abgrenzen, verlaufen bis zur Mündung gleich stark. Außerdem bemerkt man zwei ebenso starke Rippen, die am oralen Teile, der sich wahrscheinlich noch in eine kurze Röhre fortsetzte, stark beginnen, schon unter der Mitte der Gehäuselänge schwächer werden und hier mit je einer der feinen Rippen der Gehäuseflanken

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

anastomosieren. Eine derartige Verästelung bemerkt man auch an einigen anderen von den feinen Rippen. Die beiden starken, beim oralen Pole beginnenden Rippen bedingen eine Ähnlichkeit der vorliegenden Form mit der *L. striata* d'Orb. (Chall. Rep., Taf. LVII, Fig. 30).

3. **Lagena d'Orbignyana** Sequ.

Dieser Art glaube ich ein Merkmal als Ergänzung zu den mehrfachen Besprechungen hinzufügen zu müssen. Der mittlere Kiel spaltet sich in der Nähe der Mündung in zwei Teile, welche die Mündung zwischen sich nehmen und so gewissermaßen Randwülste bilden. Siehe auch Terquem *Fiss. tricarinata* Terqu. (Mém. soc. géol. de France, III. Ser., II. Bd. [1882], Taf. I, Fig. 25 *b*).

4. **Nodosaria annulata** Rss.

Die älteste gute Abbildung und Beschreibung von dieser Art finden wir bei Reuss (Versteinerungen der böhm. Kreideformation, [1845], p. 27, Taf. VIII, Fig. 4; p. 67. Taf. XIII, Fig. 21). Der ältere Gehäuseteil zeigt hier breite, wenig hohe Kammern, deren Kammernähte mit wulstigen Erhabenheiten versehen sind, die über die übrige Gehäuseoberfläche vorspringen und der Form den Namen eingetragen haben. Auf diesen Anfangsteil folgen rundliche gewölbte Kammern mit tiefen Nähten. Der Übergang erfolgt plötzlich. In Geinitz' Elbtalgebirge, II. Bd., p. 85, gibt Reuss eine zweite Beschreibung dieser Art mit den Abbildungen Taf. XX, Fig. 19, 20. Hier ist der Anfangsteil ziemlich reduziert und vielleicht nur auf ein Sechstel der Gehäuselänge beschränkt, es überwiegen an Zahl die gewölbten Endkammern.

Danach wären unsere hier gefundenen Bruchstücke nur Teile der älteren Gehäusehälfte. Sie sind aber mitunter so groß, daß sie auf eine Gesamtlänge von 1 *mm* und darüber schließen lassen. Unter unseren Exemplaren finden sich vielfach Stücke, die bezüglich des ältesten Gehäuseteiles von der Reuss'schen Form abweichen. Es wachsen bei ihnen die ersten Kammern sehr rasch in die Breite, so daß das Gehäuse im älteren Teil etwas jäh zugespitzt ist.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Reuss bezeichnet in den beiden oben erwähnten Beschreibungen das Gehäuse als »drehrund, nach unten sich langsam verdünnend, mit stumpfem, gerundeten unteren Ende«. Vielleicht ist diese Abweichung vom Typus auch bei der wegen der Dichotomie des jüngeren Gehäuseteiles als abnormal bezeichneten Form bei Reuss (l. c., Taf. VIII, Fig. 67) vorhanden. Die ziemlich undeutliche kleine Abbildung läßt keine sichere Entscheidung zu.

Die *N. annulata* Rss. bei Egger (Abh. der k. bayer. Akad. der Wiss., XXI. Bd., I. Abt., Taf. VII) hat nur in Fig. 11 einigermaßen einen zugespitzten Anfangsteil, die übrigen und seine Formen im XX. Ber. des Naturw. Vereines Passau, 1907, p. 24, Taf. V, Fig. 36, haben den ältesten Teil abgerundet. Die *N.* cf. *annulata* Rss. bei Dervieux (Boll. della soc. geol. Ital., XII [1893], Fasc. 4, p. 604, Taf. V, Fig. 16) gehört wohl eher in den Formenkreis der *N. filiformis* Rss.

5. **Nodosaria Zippei** Rss.

Zu dieser Art möchte ich einige Bruchstücke stellen, die bei einer Anzahl von vier Kammern eine Länge von über 3 *mm* aufweisen und auf eine bedeutende Gesamtlänge schließen lassen. Die Oberfläche dieser Bruchstücke ist regelmäßig mit 13 scharfen Rippen geziert, die tiefe Furchen zwischen sich freilassen. Die Höhe der Rippen ist in der Mitte der Seitenhöhe der Kammern am größten, gegen die horizontalen Kammernähte hin senken sich die Rippen etwas. Mitunter hören sie hier plötzlich auf und eine neue Rippe erscheint als Fortsetzung der vorhergehenden, etwas von diesem Punkt aus verschoben, so daß es den Anschein hat, als würden sich neue Rippen zwischen die schon bestehenden einschieben. In der Größe der Form und der Anordnung der Kammern zeigt sie einige Ähnlichkeit mit *N. bacillum* Defr. und *N. lateingata* Gümb., aber diese beiden Formen haben breitere, mehr leistenförmige, überall ziemlich gleich hohe Rippen. Eine Nebeneinanderstellung der schön erhaltenen Stücke aus den Tertiärschichten von Biarritz und der vorliegenden Form zeigt die vollständige Verschiedenheit beider. Dagegen spricht die Bemerkung bei Reuss (Verstein. der böhm. Kreideform., p. 25):

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

»Über das Gehäuse verlaufen der Länge nach 7 bis 14 stark vorragende, dünn geflügelte Rippen... Oft vermehren sie sich nicht durch Dichotomie, sondern durch Einschieben neuer Rippen« für die Identifizierung mit *N. Zippei* Rss.

6. **Nodosaria Helli** Gümb.

Diese Art liegt bloß in einem Bruchstücke von vier Kammern vor, das aber mit der Form Gümbel's (Abh. der k. bayer. Akad. der Wiss., II. Kl., X. Bd., 2. Abt., Taf. I, Fig. 29) vollständig übereinstimmt.

Hier geht sicher Gümbel in der Spezialisierung zu weit, denn auch die *N. eocaena* Gümb. (Taf. I, Fig. 28) gehört sicher zu der obigen Form und mit dieser in den Formenkreis der *N. bacillum* Defr. Die Anzahl der Rippen kann wohl als alleiniger Unterschied nicht ausschlaggebend sein.

7. **Dentalina Adolfina** d'Orb.

(Taf. I, Fig. 2.)

Unter den äußerlich zu dieser Art gehörigen Stücken lassen sich leicht zwei Ausbildungsformen unterscheiden. Die eine — es gehören zu ihr die kleinsten Exemplare — zeigt deutlich in allen Stücken den Aufbau einer *Nodosaria*. Die einzelnen Kammern sind rund, hie und da sind zwischen je zwei Kammern kurze röhrenförmige Zwischenstücke eingeschaltet, wie etwa bei *Nod. lepidula* Schwag. (bei Schubert, Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1911, Bd. XX, Heft IV, p. 75, 76, Fig. 5). Die Stacheln auf den einzelnen Kammern sind kurz und regelmäßig kranzförmig um die Kammern angeordnet. Von den übrigen fossilen Formen dieser Art lassen beispielsweise die Exemplare d'Orbigny's (For. foss. d. bass. tert. de Vienne, p. 51, Taf. II, Fig. 18 bis 20), Bornemann's (Zeitschr. der Deutschen geol. Ges., 1855, p. 20, Taf. II, Fig. 5, im Text als *D. spinescens* angeführt) und Gümbel's (l. c., p. 623, Taf. I, Fig. 39) dieselbe Ausbildung erkennen.

Die zweite Form enthält meist größere Exemplare, deren Kammern nicht so regelmäßig sind wie bei der vorhergehenden. Besonders auffallend ist aber die Tatsache, daß die jüngste Kammer in eine Röhre übergeht, die sich oft am distalen Ende etwas trichterartig erweitert und eine aufgewulstete Mündung trägt. Diese Eigenschaft, die auch Schubert bei den Formen

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

aus dem mährischen Miocän aufgefallen ist (Sitzungsber. des Naturw. med. Vereines Lotos, 1900) ist den Nodosarien sonst nicht eigen, dagegen kennzeichnend für die Gattung *Uvigerina* und die von dieser abgeleitete Gattung *Sagrina*. Unter den letzteren hat *S. virgula* Brady (Chall., p. 583, Taf. LXXVI, Fig. 4 bis 10) die Kammern mit je einem Kranze von mehr oder weniger kurzen Stacheln versehen.

Viele der vorliegenden Bruchstücke (Taf. I, Fig. 2) ließen sich sehr gut mit dieser Form in Übereinstimmung bringen, besonders, wenn man die extremsten Glieder der Formenreihe in Vergleich zieht, deren einzelne Kammern glockenartig ausgebildet sind und deren stachelartige Fortsätze den Kammerflanken nicht einfach aufgesetzt erscheinen, sondern als starke Zacken direkt ihren vorspringenden Äquatorialrand bilden, unter dem sich die übrige Kammerwand wieder vereinigt. Diese Eigenschaft zeigen auch die Formen bei Neugeboren (Denkschr. der k. Akad. der Wiss., Bd. XII [1856], p. 88, Taf. IV, Fig. 8) und Egger (Abh. der k. bayer. Akad. der Wiss., II. Kl., XXI. Bd., I. Abt., Taf. VII, Fig. 28), die sie den Tiefseeexemplaren Brady's (Taf. LXXVI, Fig. 8) nahebringt. Bei letzteren ist vom *Uvigerina*-»Ahnenrest« nichts anderes als eine etwas mehr aufgeblasene Anfangskammer übrig geblieben. Die vorliegenden Bruchstücke sind alle ohne Anfangsteil erhalten.

8. **Marginulina Behmi** Rss.

Das Gehäuse zeigt ganz regelmäßig bei allen untersuchten Stücken einen aus vier flach zusammengedrückten Kammern bestehenden, schwach gebogenen Anfangsteil, der auf der konvexen Rückenseite einen niedrigen, aber sehr deutlichen Kiel besitzt, und drei darauffolgende starkgewölbte kugelförmige Kammern, deren jüngste eine kurze Mündungsröhre trägt. Alle Kammern haben Rippen, die mit kleinen stacheligen Erhabenheiten bedeckt sind. Vielfach kann man aber sehen, daß einzelne von diesen Rippen glatt, frei von derartigen Stacheln sind und, knapp bevor sie zu der Kammerscheidewand gelangen, etwas höher werden, also gleichsam geflügelt sind, wodurch die Gehäuse eine gewisse Ähnlichkeit mit *M. rugosocostata* d'Orb. (For. foss. d. bass. tert. de Vienne) erhalten.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Beim Vergleiche der vorliegenden Art mit derselben Form aus dem Oligocän von Biarritz erwies sich letztere als schlanker und zeigte weder die geflügelten Rippen noch den Kiel.

9. **Marginulina simplex** Karr.

Ein einziges Exemplar, an dem drei Kammern sichtbar sind, alle drei ziemlich gewölbt. Die Endkammer ist es in erhöhtem Maße und trägt eine kurzgestrahlte Mündung. Das Gehäuse ist schwach gebogen und über die Flanken der beiden älteren Kammern ziehen einige sehr feine, schief verlaufende Rippen, von denen eine auf dem konvexen Rücken um den unteren Rand der Anfangskammern bis auf die konkave Seite herumläuft und eine Art Kiel bildet. Trotz der wenig zahlreichen Kammern glaube ich diese Form mit *M. simplex* Karr. identifizieren zu müssen. *M. Jonesi* Rss. und *M. robusta* Rss. aus der unteren norddeutschen Kreide, mit denen das vorliegende Stück in der Kammeranordnung sehr übereinstimmt, haben viel stärkere Rippen. Auch *M. costata* Brady steht der vorliegenden Form sehr nahe, hat aber stärkere und zahlreichere Rippen.

10. **Marginulina ensiformis** v. Mnst. sp. cf.

(Taf. I, Fig. 3.)

Nur auf den Vergleich mit der Form Reuss' (Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss., Bd. XVIII [1855], p. 229 f., Taf. II, Fig. 23 und 24) hin glaube ich ein dreikammeriges Stück mit dieser Form identifizieren zu dürfen. Das Gehäuse ist fast ganz gerade, nur im älteren Teile etwas schwach gebogen, die drei Kammern folgen in einer geraden Linie hintereinander und haben die Flanken mit kurzen Rippen besetzt. Die Form der Mündung ließ sich nicht feststellen.

Die Charakteristik der typischen Stücke finden wir bei Reuss (wie oben). Sie (Taf. II, Fig. 23 und 24) sind alle länger, haben zumeist einen deutlich gekrümmten Anfangsteil und erst im jüngsten Gehäuseteile »reitende« Kammern. Dieses Merkmal wird von Reuss ausdrücklich betont. Dessenungeachtet

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

rechnet er auch ein ganz gerades Stück, das eher einer *Marginulina* oder *Vaginulina* entspricht, zu *Fl. ensiformis* Mnst. Es wäre also vorteilhafter, diese letzteren Formen von der Gattung *Flabellina* zu trennen.

11. Cristellaria tricarinella Rss. var. striata n. var.

(Taf. I, Fig. 4 und 5.)

Die vorliegenden Stücke kommen in den untersuchten Proben in zwei extremen Ausbildungen vor, die durch mannigfache Übergangstypen miteinander verbünden sind. Die eine Form (Fig. 4) hat im letzten Umgang etwa 7 bis 11 Kammern, die durch breite hyaline Nähte getrennt sind, welche sich gegen die Mitte des Gehäuses rasch verschmälern. Die einzelnen Kammern sind gegen den Rand zu am dicksten und werden gegen die Mitte des Gehäuses zu immer flacher. Sie tragen kurze, äußerst dünne Rippen, die im allgemeinen dem Gehäuserande parallel verlaufen und zumeist an den hyalinen Nähten am deutlichsten hervortreten. Die vorletzte Kammer trägt sie nur an der Naht gegen die vorhergehende und die Rippen verlieren sich allmählich auf ihrer Oberfläche. Um den Rand des Gehäuses verläuft ein scharfer, ungleich breiter Saum, der auf beiden Seiten von je einem bald breiten kräftigen, bald feinen scharfen Kiele begleitet wird, der knapp an der gewölbten Rückenwand einer jeden Kammer sich hinzieht. Die jüngste Kammer trägt auf einer stumpfen Hervorragung die gestrahlte Mündung. Ihre Stirnseite ist etwas seicht ausgehöhlt.

Von der eigentlichen *Cr. tricarinella* Rss. (Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss., XLVI [1862], p. 68, Taf. VII, Fig. 9), die von *Cr. truncana* Gümb. kaum zu trennen ist, unterscheidet sich diese Varietät durch ihre mehr kreisrunde Gestalt, besonders aber durch den Besitz der Rippen.

Durch diese Eigenschaft ähnelt diese Form der *Cr. ariminensis* d'Orb. (For. foss. d. bass. tert. de Vienne, p. 95 f., Taf. IV, Fig. 8 und 9), die aber viel dicker ist und der die beiden Seitenkiele fehlen. Eine große Ähnlichkeit besteht mit der *Cr. bicostata* Deecke (Issler, Beitr. zur Stratigr. und Mikrofauna des Lias in Schwaben, Paläontogr., LV. Bd. [1908], p. 90, Taf. VII,

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Fig. 324). Den Namen *bicostata* erhielt das Stück Deecke's aus dem Dogger, weil es die Kammernähte mit Rippen besetzt hatte und außerdem noch kleine, zur äußeren Peripherie parallele feine Rippen aufwies. An dem Exemplar Issler's lassen sich die Rippen, welche Kammerscheidewände bedecken, nicht nachweisen, da das Stück in Kanadabalsam eingebettet photographiert wurde. Deshalb fehlt auch eine Ansicht von der Stirnseite, die einen Vergleich der Dicke des Gehäuses ermöglichen sollte. Wohl aber stimmt die Bemerkung Issler's, daß die Gehäuseoberfläche wie ein Spinnengewebe aussieht, für gewisse Stücke der vorliegenden Form.

Die zweite Ausbildung (Fig. 5), die ich von der vorstehenden nicht trennen möchte, weil es viele Stücke gibt, die einen direkten Übergang bilden, hat ebenfalls hyaline Nähte, einen Rückensaum und jederseits einen Kiel, ihre Kammern sind aber in der Mitte mehr gewölbt und die Endkammern reichen nicht ganz bis zur Mitte des Gehäuses, sondern zeigen die Tendenz, sich mehr geradlinig übereinander anzuordnen, so daß die Kammern des ersten Umganges zum Teil unbedeckt bleiben, wie gewisse Ausbildungsformen von *Cr. Hauerii* d'Orb. Die Berippung ist sehr fein und spärlich. Die extremsten Formen dieses Typus zeigen dann eine Kammeranordnung wie bei *Cr. Kittli* Rzeh. (Verh. des Naturf. Ver. Brünn, Bd. XXIV [1885], p. 107, Taf. I, Fig. 11).

12. **Cristellaria elegans** Hantk.

In einzelnen Proben tritt eine Form auf, die eine große Ähnlichkeit mit *Cr. elegans* Hantk. besitzt, so wie sie Grzybowski aus dem karpathischen Alttertiär anführt (Rozpr. Wydziału matem.-przyrod. Akad. Umiej. Kraków, Bd. XXXIII, p. 297, Taf. XII, Fig. 84, Sep. F. 19). Mit den Stücken Hantken's (Mitt. aus dem Jahrb. der k. ung. geol. Anst., IV [1875], p. 86, Taf. XIV, Fig. 4) stimmen beide Stücke wenig überein, eine größere Ähnlichkeit weisen sie mit *Cr. Haueriua* d'Orb. var. *gladiiformis* Rzeh. auf (Verh. des Naturf. Ver. Brünn, Bd. XXIV [1885], p. 101, Taf. I, Fig. 9). Ähnlichkeiten führen auch zu *Marg. compressa* Rss.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

13. Cristellaria secans Rss.

Das Gehäuse ist fast kreisrund, in manchen Fällen von einem kräftigen, wenn auch nicht sehr breiten Saum umgeben. Den letzten Umgang, der allein von außen sichtbar ist, bilden 5 bis 9 Kammern, deren Nähte mit starken Rippen besetzt sind, die in der Mitte der Gehäusebreite zusammenstoßen oder sich zu einer Zentralscheibe vereinigen. Eine von den Rippen faßt auch den Stirnrand der jüngsten Kammer ein. Die Mündung steht am höchsten Punkte der Endkammer, dort wo diese beiden Randsäume und der Gehäusekiel zusammenfallen, und ist einfach, ungestrahlt.

Auffallend bei dieser Form ist der sehr bedeutende Dickendurchmesser, wie er sonst nur noch bei *Cr. crassa* zu finden ist. Dieser am nächsten kommt die fünfkammerige Form, deren Rippen etwas schwächer sind und zu keiner Zentralscheibe verschmelzen; der Kiel ist ziemlich schmal.

Eine dritte Ausbildungsform, die ich auch hierher rechne, hat einen breiten Randsaum und kräftige Rippen, die sich gegen die Mitte des Gehäuses zu verstärken und dort zusammenfließen, aber keine eigentliche Scheibe bilden. Diese entspricht am ehesten der berippten *Cr. depauperata* Rss. bei Hantken (Mitt. aus dem Jahrb. der k. ung. geol. Anst., [1875], p. 55, Taf. VI, Fig. 5), die wohl mit der gleichnamigen var. *costata* Rss. (Denkschr. der k. Akad. der Wiss., Bd. XXV, p. 30 f., Taf. IV, Fig. 5 und 6) sehr wenig Ähnlichkeit hat, dagegen viel mehr zu *Cr. prominula* Rss. und *Cr. megalopolitana* Rss. (Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges., [1855], p. 241 f., Taf. IX, Fig. 3 und 5) hinüberführt.

Die Stücke mit wohlausgebildeter Zentralscheibe sind wiederum von *Cr. subangulata* Rss. nicht erheblich verschieden.

Die kretazische *Cr. secans* Rss. (Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss., Bd. XL [1860], p. 214 f., Taf. IX, Fig. 7), der eigentliche Typus, hat gegenüber den vorliegenden Formen nur eine größere Kammeranzahl und eine geringere Dicke des Gehäuses. Reuss bezeichnet die Form, von der nur die eine Abbildung existiert, als sehr selten.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

14. Cristellaria Paulae Karr. var.

Die erste Kammer dieser meist dreikammerigen Form ist kugelig aufgetrieben und mit vier kräftigen schrägen Rippen versehen, die beiden übrigen Kammern etwas seitlich zusammengedrückt und glatt. Bei der Form Karrer's (Abh. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, Bd. IX [1877], p. 384, Taf. XVI *b*, Fig. 41) umgibt das Gehäuse ein Kiel, der in Zähne geteilt ist. Bei einigen der vorliegenden Stücke ist ein solcher zwar angedeutet, aber bei weitem nicht so stark und vor allem nicht mit Zähnen besetzt. Dieses Merkmal hat hier wohl dieselbe Bedeutung wie bei *Cr. rotulata* Lamck., wo Formen mit Kielandeutung allmählich in stark gekielte und mit Zähnchen versehene Formen übergehen. Vgl. auch *Cr. Rzehaki* Schub. (Sitzungsber. des Nat.-med. Ver. »Lotos«, [1900], p. 85, Taf. I, Fig. 9).

15. Cristellaria crassa d'Orb.

Das kreisrunde Gehäuse wird von einem starken, aber nicht sehr breiten Randsaum umgeben. Der letzte Umgang zeigt fünf Kammern, deren Nähte oft mit schwachen Rippen versehen sind. Die freien Ränder der Stirnseite der jüngsten Kammer werden von je einer starken Rippe eingefaßt. Dort wo diese beiden Rippen mit dem Gehäusesaum zusammenstoßen, ist die einfache, ungestrahlte Mündung. Die Form fällt in den einzelnen Proben durch den Dickendurchmesser auf. Von den unter dem Namen *Cr. crassa* d'Orb. bekannten Formen zeigt keine eine vollständige Übereinstimmung mit der vorliegenden, wohl aber die *Cr. deformis* Rss., wie sie Bornemann (Zeitschr. der Deutschen geolog. Ges., [1855], Sep. 33, Taf. III, Fig. 1 bis 3) anführt. Unter den einzelnen Ausbildungsstufen ist die Fig. 3 mit fünf Kammern mit unserer Form identisch.

Cr. crassa d'Orb. bei Brady (Chall. Rep., p. 549, Pl. LXX, Fig. 1) unterscheidet sich durch die kleinere Kammeranzahl und die gestrahlte Mündung.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

16. Cristellaria nummulitica Gümb.

(Taf. I, Fig. 6 und 7.)

Die hier gefundenen Stücke stimmen wohl durch ihre flache Gestalt und die Kammeranordnung mit der bayerischen Eocänform überein, besitzen aber eine Endkammer, deren Ausbildung ein gewisses paläontologisches Interesse beansprucht. Besonders bei einem Exemplar ist dies auffällig. Dieses ist sehr flach und zeigt zunächst fünf regelmäßige *Cristellaria*-Kammern, die gegen die konkave Seite der »Windung«, wenn man von einer solchen hier sprechen kann, stark herabgezogen erscheinen, so daß die letzte der ersten fünf Kammern wieder fast bis zur Anfangskammer reicht.

Die sechste Kammer ist aber von den vorhergehenden verschieden. Sie reicht sowohl auf der konkaven als auch auf der konvexen Gehäuseseite weit herab, so daß sie zu einer »reitenden« Kammer wird, wie sie Frondicularien oder Flabellinen aufweisen. Diese Tatsache läßt der Vermutung Raum, daß diese Form in ihrer späteren Entwicklung zu einer *Flabellina* werden könnte. Da sich von dieser Art in den Proben nur zwei Exemplare fanden, von denen das eine Stück unvollständig ist, konnte kein Vergleich vorgenommen werden und es sei hier nur auf diese Eigentümlichkeit hingewiesen. Eine ähnliche Erscheinung beobachtete auch Terquem im Lias von Metz an zahlreichen Cristellarien, die ebenso beschaffene Endkammern besitzen.

17. Formenkreis der Cristellaria Wetherelli Jon.

Eine Anzahl von langgestreckten *Cristellaria*-Formen, die früher unter verschiedenen Artnamen beschrieben wurden, zeigt in den äußersten Grenztypen so viele Ähnlichkeiten, daß die Annahme einer einheitlichen, auf natürlicher Verwandtschaft beruhenden Formenreihe gerechtfertigt erscheint.

Das charakteristische Kennzeichen der *Cr. Wetherelli* Jon., nach der dieser Formenkreis benannt sein möge, bilden die parallel zur Längserstreckung des Gehäuses verlaufenden Wülste, die auf den Flanken der Kammern am stärksten ausgebildet sind und gegen die Kammerscheidewände hin sich

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

verjüngen. Von dieser nach der einen Entwicklungsrichtung hin extremen Form gibt es alle Übergänge bis zu denen, deren Kammerscheidewände allein mit erhabenen Wülsten versehen sind, die dann das zweite Extrem darstellen. In den untersuchten Proben kann man im allgemeinen vier Ausbildungen unterscheiden.

Die einen — es sind dies Stücke, die im äußeren Habitus der *Cr. arcuata* Rss. (Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss., Bd. XVIII [1856], p. 233, Taf. III, Fig. 34 bis 36; Bd. L, p. 29, Taf. II, Fig. 9 bis 11) entsprechen — tragen die warzenartigen Erhabenheiten, die weit voneinander stehen und keinerlei Anordnung in Längsreihen zeigen, gerade nur auf den bogigen Kammerscheidewänden. Von dieser ist *Cr. gemmata* Brady kaum zu trennen.

Eine zweite Ausbildungsform enthält langgestreckte Stücke vom Typus *Cr. gladius* Phil. (Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss., Bd. XVIII, p. 232, Taf. II, Fig. 31; Taf. III, Fig. 32 und 33) = *Cr. Gosae* Rss. (Denkschr. der k. Akad. der Wiss., Bd. VII, p. 67, Taf. XXV, Fig. 10, 11) = *Cr. cumulicostata* Gümb. pars. Bei diesen ist jede der bogigen Kammernähte entweder nur mit einem einfachen Wulst versehen oder es treten besonders im älteren Gehäuseteil unter denselben kleine warzenartige Erhabenheiten auf, die den Nähten folgen, also regelmäßig in bogigen Reihen angeordnet sind.

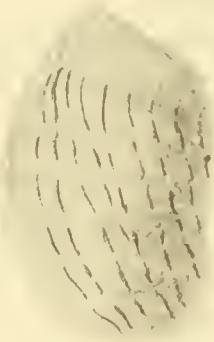
Zwischen diesen letzteren und der *Cr. arcuata* Phil. bei Hantken (Mitt. aus dem Jahrb. der k. ung. geolog. Anst., Bd. IV [1875], Sep. p. 51, Taf. V, Fig. 10) und vielleicht *Cr. porvaensis* Hantk. (l. c., p. 50, Taf. XIV, Fig. 1) läßt sich keine Grenze ziehen, da es Stücke gibt, bei denen die Körnelung ungemein schwach ausgebildet ist, und wieder andere, die im älteren Gehäuseteile große warzenartige Erhabenheiten auf den Kammerscheidewänden tragen, die sogar zu kleinen Stacheln umgewandelt sein können, im jüngeren Teile dagegen Nahtwülste (Textfig. 1). Dabei kann man beobachten, daß in dem Gehäuseteile, wo sich die Kammern geradlinig anzuordnen beginnen, zunächst noch die Kammernähte gekörnelt sind, daß sich aber diese Erhabenheiten schon mitunter in bald kürzere, bald längere Wülste umwandeln, die dann den Kammernähten folgen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Weiter liegen derartige langgestreckte Exemplare vor, bei denen die Warzen keine runden Erhabenheiten mehr vorstellen, sondern kurze Wülstchen sind, die zwar auf den Kammerscheidewänden beginnen, aber, allmählich verlaufend, auf die Kammerflanken übergehen und sehr gedrängt stehen, so daß sie den Eindruck erwecken, als ob ursprüngliche, einfache, gewulstete Kammerscheidewände von Längsfurchen in einzelne schmale Teile zerlegt worden wären. Diese letzteren Formen kommen der *Cr. Wetherelli* Jon. (Brady, Rep. Challenger, p. 537, Pl. CXIV, Fig. 14) am nächsten.

Endlich wären noch die kräftigen Formen zu erwähnen (Textfig. 2), die im äußeren der *Marg. Muelleri* Rss. (Sitzungs-

Textfig. 1.



Textfig. 2.

ber. der k. Akad. der Wiss., Bd. XLVI [1862], p. 61 f., Taf. VI, Fig. 1) aus der unteren norddeutschen Kreide ungemein ähnlich sehen und der *Cr. fragaria* Gümb. (Abh. der k. bayer. Akad. der Wiss., math.-nat. Kl., Bd. X, 2. Abt. [1868], p. 635, Taf. I, Fig. 58 *a, b, c*; Hantken, *Clav. Szabói* Horiz., p. 53, Taf. VI, Fig. 2, 3) entsprechen.

Die Erhabenheiten, die hier die Flanken des Gehäuses bedecken, sind starke, schräg verlaufende Rippen, die nur bis an das proximale Ende der letzten Kammer heranreichen und hier verlaufen. Die Rippen ziehen aber nicht ununterbrochen über das Gehäuse, sondern verlieren sich meist an den Kammernähten, aber auch mitunter mitten in der Kammerflanke, um sofort wieder zur vollständigen Stärke anzuwachsen. Innerhalb der einzelnen Ausbildungstypen gibt es Stücke, die am Rücken einen Kiel besitzen – derselbe kann, wie bei der

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

letzten Form sogar ziemlich bedeutend sein — oder ganz kiellos sind.

18. Flabellina oblonga Rss.

(Taf. 1, Fig. 8 und 9.)

Die Identifizierung mit der obigen Art erfolgte lediglich auf Grund eines Bruchstückes, das nur den ältesten Gehäuseteil umfaßt. Die ersten fünf Kammern sind regelmäßig in der Ebene spiral angeordnete *Cristellaria*-Kammern, auf die dann vier ganze und eine abgebrochene »reitende« *Frondicularia*-Kammern folgen. Der älteste Gehäuseteil ist etwas seitwärts gebogen wie bei der *Flabellinella tetscheusis* Mat. aus der böhmischen Kreide (Sitzungsber. des Deutschen nat.-med. Vereines »Lotos«, 1901, p. 165, Taf. II, Fig. 8). Die Breitseiten sind an den Rändern mit kielartigen Leisten eingesäumt, so daß die Schmalseiten rinnenartig ausgehöhlt erscheinen.

Bei Marsson (l. c., p. 139) finden wir eine Zusammenstellung und kritische Sichtung der Angehörigen des ganzen Formenkreises. Darnach wäre unsere Form mit seiner var. ? *elongata* v. Mnst. identisch, unter deren Namen Marsson die *Fl. oblonga* Rss., *Fl. obliqua* v. Mnst. und *Fl. lingula* v. Hag. subsumiert. Von diesen hat *Fl. obliqua* v. Mnst. (Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss., Bd. L [1864], p. 458 ff., Taf. II, Fig. 1 bis 4, 5 bis 7) besonders in Fig. 5 und *Fl. oblonga* Rss. (Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss., Bd. XVIII [1855], p. 226, Taf. I, Fig. 11 bis 16; *Fl. obliqua*, Taf. II, Fig. 20 bis 22) besonders in Fig. 20 die meiste Ähnlichkeit mit der vorliegenden Form. *Fl. obliqua* v. Mnst. ist aber gestreift und hat mehr *Cristellaria*-Kammern als unser Stück, auch ist bei keiner derselben die rinnenförmige Aushöhlung der Schmalseiten deutlich sichtbar, auch bei der jüngsten Abbildung nicht (Abh. der k. bayer. Akad. der Wiss., Bd. XXI, I. Abt. [1899], p. 109, Taf. XXIV, Fig. 1 und 2).

19. Flabellinella praemucronata Lieb. et Schub.

(Taf. 1, Fig. 10.)

Diese Art tritt nur in einigen wenigen Bruchstücken des älteren Gehäuseteiles auf. Eines derselben zeigt bloß den

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Vaginulina-Anfang mit einem breiten hyalinen Saum, ein anderes besitzt außer diesem aus vier Kammern bestehenden Gehäusestück noch drei *Frondicularia*-Kammern ganz und zwei zur Hälfte. Daß hier ein hyaliner Saum den älteren Gehäuseteil umgibt, spricht nicht gegen die Identifizierung mit den Exemplaren der Puchower Mergel von Gbellan (Jahrb. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1902, p. 291, Taf. XV, Fig. 2). Diejenigen Bruchstücke, die nur den ältesten Gehäuseteil erhalten haben, weisen durch den in keinerlei Weise beschädigten Randsaum darauf hin, daß sie wie der analoge Teil bei den Formen von Gbellan zapfenartig aus dem Gehäuse hervorragten.

20. **Bolivina punctata** d'Orb. var. **semistriata** nov.

(Taf. I, Fig. 11.)

Mit der gewöhnlichen *B. punctata* d'Orb. tritt in den Proben noch eine Form auf, die im allgemeinen Kammeraufbau mit ihr ganz übereinstimmt, im älteren Gehäuseteil aber einige über die Flanken verlaufende Rippen besitzt, die sich auf den jüngeren Kammerwänden oft in eine Anzahl von Punkten auflösen, wie bei *B. nobilis* Hantk.

Die älteste Kammer trägt einen kurzen griffelartigen Stachel, von dem die oben erwähnten Rippen ausgehen, wie bei gewissen Formen von *B. aenariensis* Costa. Die älteren Kammern sind auch bei einer Aufhellung in Glyzerin schwer zu unterscheiden.

Durch den Besitz von Rippen auf den Flanken der ältesten Kammern bekommt die Art eine gewisse Ähnlichkeit mit der oben erwähnten *B. aenariensis* Costa (bei Brady, Chall. Rep., p. 423, Taf. LIII, Fig. 10, 11), deren Berippung aber ein sehr inkonstantes Merkmal ist. Auch ist *B. aenariensis* Costa ganz flach, während die vorliegende einen breitovalen Querschnitt besitzt. *B. semistriata* Hantk. (l. c., Sep. p. 65, Taf. VII, Fig. 13, und Földtani Társulat Munkálatai, IV [1868], p. 95, Taf. II, Fig. 34) besitzt auch dünne Rippen, die etwa bis zur Hälfte der Gehäuselänge reichen, ist aber viel enger und im Verhältnis kräftiger, ihr Querschnitt ist fast rund.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Gestreifte Varietäten von *B. punctata* d'Orb. erwähnt auch Goës (K. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. XIX, p. 69 f., Pl. IV, Fig. 114, 115), ohne sie von der Stammform zu trennen, und Hantken bemerkt in den oben erwähnten »Munkálatai«, daß seine *B. semistriata* von Reuss für eine Varietät von *B. punctata* d'Orb. gehalten werde.

21. **Bolivina reticulata** Hantk.

Die letzten Kammern der vorliegenden Stücke sind sehr stark gebogen, so daß in der Gestalt eine gewisse Ähnlichkeit mit *B. tenuis* Brady sichtbar wird. Das charakteristische feine Netzwerk ist bei unseren Stücken nur in der Nähe der Kammerscheidewände deutlich wahrzunehmen, im übrigen Teil ist es durch kleine Rauhigkeiten der Oberfläche angedeutet. Die Kammerscheidewände springen als feine Leistchen über die Gehäuseoberfläche hervor. Bemerkenswert ist auch der Umstand, daß gewisse Exemplare einen deutlichen Randsaum besitzen, so daß eine gewisse Ähnlichkeit mit *B. schwageriana* Brady (Chall. Rep., p. 425, Taf. LIII, Fig. 24 und 25) unverkennbar ist.

23. **Bolivina aenariensis** Costa.

(Taf. I, Fig. 12.)

In den vorliegenden Proben tritt diese Art in zwei Ausbildungsformen auf. Eine der beiden ist schlank, langgestreckt, während die andere mehr breit gedrungen ist. Die erste entspricht etwa der Fig. 11 (Brady, Chall. Rep., Pl. LIII), während die andere durch die Form Schubert's (Beitr. zur Paläont. und Geol. von Öst.-Ung. und des Orients, Bd. XIV, Taf. I, Fig. 33) gekennzeichnet erscheint. Eine Berippung der Gehäuse ist bei den schlanken Stücken überhaupt nicht, bei der breiteren Ausbildungsart nur sehr selten und ungemein schwach nachweisbar. Ein zentraler Stachel fehlt der Anfangskammer vollständig.

Das Fehlen des Stachels bemerkt auch Schubert von seinen Exemplaren. Daß die Berippung bei dieser Art ein sehr variables Merkmal ist, betont auch Brady (Chall. Rep., p. 423),

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

auch die Stücke aus dem englischen Crag (Palaeontogr. Soc. Crag Foraminifera, p. 169 f., Pl. VI, Fig. 21) haben keine Berippung und keinen Stachel.

In einzelnen Proben treten der breiteren Varietät dieser Art sehr ähnliche, nur etwas kleinere, ebenfalls ziemlich flache Bolivinen auf (Taf. I, Fig. 13), deren Gehäuse in der Mitte eine einzige, ziemlich kräftige Längsrippe aufweist. Durch dieses letztere Merkmal ist aber die *B. scalprata* Schwag. aus dem ägyptischen Eocän charakterisiert (Paläontogr., Bd. XXX, p. 114, Taf. VI, Fig. 11[1]).

Schon die große äußere Ähnlichkeit wäre ein Grund zur Annahme, daß sie in den Formenkreis der *B. aenariensis* Costa gehört. Die Wahrscheinlichkeit wird noch dadurch größer, daß Schwager bei seinen Stücken von mehreren Begleitrippen spricht. Die vorliegenden Exemplare sind nur etwas breiter und nicht so spitzig wie die ägyptischen.

23. **Bolivina lobata** Brady.

(Taf. I, Fig. 14.)

Die Anfangskammern sind sehr undeutlich wahrnehmbar, die jüngeren dagegen durch ziemlich tiefe Furchen getrennt, so daß die einzelnen Kammern über den Rand des Gehäuses wie knorrige Äste vorspringen. Die Kammerwände sind sehr dick, die Kammerhöhlungen treten in den emporgewulsteten Teilen des Gehäuses als helle Flecke hervor. Siehe auch Millet (Journ. R. Microsc. Soc., 1899, p. 557, Taf. VII, Fig. 10 und 11).

24. **Bifarina Adelae** n. sp.

(Taf. I, Fig. 15.)

Die Stücke sind etwa $^1/_2$ bis 1 *mm* lang, ihr Querschnitt ist im älteren Gehäuseteile mehr oval, im jüngeren fast ganz rund. Die Kammern sind bis auf die letzten ganz deutlich biserial angeordnet, würden also für sich eine *Bolivina* ergeben, die jüngsten aber sind uniserial. Die letzte von diesen trägt

[1] Fälschlich als Fig. 12 bezeichnet.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

terminal eine breitspaltförmige Mündung. Die jüngeren *Bolivina*-Kammern und besonders die Endkammern zeigen an den Nähten nischenartige Höhlungen, ähnlich denen von *Sagrina dimorpha* Jon. et Park., die Schubert (Jahrb. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, Bd. LIII [1903], p. 419 f., Taf. XIX, Fig. 8 *a* bis *c*) wegen dieser Eigenschaft als var. *ornata* von der Stammform trennte. Die Ähnlichkeit mit der *Sagrina dimorpha* Jon. et Park. bei Brady ist tatsächlich eine sehr große. Man könnte hier an eine entosolene Ausbildungsform denken, aber im Längsschliff und bei Glyzerinaufhellung ist nichts davon zu merken. Im Gegenteil, es tritt der biseriale *Bolivina*-Teil noch schärfer hervor. Die eigenartige Zusammensetzung aus biserialen *Bolivina*- und uniserialen *Nodosaria*-Kammern, bei denen sich der Ahnenrest noch in der Gestalt der Mündung kundtut, charakterisiert die Form als eine *Bifarina*.

In einigen Proben, besonders häufig in Nr. 22 Miranje, kommen außer den vollständig ausgebildeten Bifarinen Stücke vor, deren sämtliche Kammern biserial angeordnet sind, bis auf die jüngste, die sich bereits in die Längsachse des Gehäuses gestellt hat. Diese Stücke sind also Bolivinen, die in der Umwandlung zu Bifarinen begriffen sind. Einige lassen eine Spur von schwachen Längsrippen erkennen. Unter den Bolivinen könnte höchstens *B. porrecta* Brady (Chall. Rep., p. 418, Taf. LII, Fig. 22) als verwandt zum Vergleiche herangezogen werden. Durch die eigenartige Kammerverzierung unterscheidet sich die vorliegende Form von allen ihr nur halbwegs ähnlichen.

25. **Plectofrondicularia striata** Hantk. sp.

So wie ich diese Art in den oligocänen Proben von Biarritz fand, kommt sie auch hier nur in Bruchstücken des älteren Gehäuseteiles vor, die überdies noch sehr klein sind und trotz vorhergegangener Aufhellung in Glyzerin nicht immer den Kammeraufbau deutlich zeigen. Gegenüber meiner seinerzeit (Jahrb. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1902, p. 76 f.) gegebenen Charakteristik dieser Form läßt sich eine Abänderung nachweisen, die darin besteht, daß der Rand des Gehäuses nicht einfach in einen Saum übergeht, sondern etwas breiter und ausgehöhlt ist, ähnlich wie bei *Pl. concava* Lieb. Diese Höhlung wird von

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

den etwas vorstehenden Seitenrändern wie von zwei Leisten eingefaßt. Über die Breitseite des Gehäuses verlaufen vier bis fünf deutliche Rippen. Gegenüber den Exemplaren aus der bayrischen Molasse stehen die vorliegenden an Größe zurück.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß die *Frondicularia seminuda* Rss. (Zeitschr. der Deutschen geolog. Ges., 1851) in den Formenkreis der vorliegenden Art gehört. Auch *Fr. incompleta* Franz. (Földtani közlöny, 1888, p. 172, Taf. II, Fig. 3, 4) und *Fr. interrupta* Karr. (Abh. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, IX. Bd. [1877], p. 380, Taf. XVI *b*, Fig. 27, und Chall. Rep., p. 523, Taf. LXVI, Fig. 6, 7) stehen ihr ungemein nahe.

26. **Plectofrondicularia concava** Lieb.

(Taf. I, Fig. 16 und 17.)

Bei dieser Form gab ich (Jahrb. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1902, p. 94) als ein Merkmal das Auftreten einer vorspringenden Leiste auf der rinnenförmig ausgehöhlten Schmalseite an, wodurch diese der Länge nach in zwei Hälften geteilt wird. Den dalmatinischen Exemplaren fehlt dieser Kiel, alle übrigen Kennzeichen sind aber vorhanden. Die Identifizierung beruht auch hier auf unvollständigen Exemplaren, denen der jüngere Gehäuseteil fehlt. Ein einzeln dastehendes Stück zeigt außerdem die interessante Tatsache einer Art megalosphärischer Ausbildung des Anfangsteiles. Während die Formen aus den bayerischen Promberger Schichten und einige der vorliegenden durchschnittlich fünf *Bolivina*-Kammern aufweisen, hat dieses deren eigentlich nur zwei, die alternierend angeordnet sind. Beide sind aber fast gleich groß und liegen direkt nebeneinander, so daß es schwer ist, die eigentliche Anfangskammer herauszufinden. Da die in der Figur rechts gelegene zwar mit der linken, nicht aber mit der darüberliegenden ersten »reitenden« *Frondicularia*-Kammer kommuniziert, ist sie wohl als Anfangskammer anzusehen.

Andrerseits liegt aber auch die Möglichkeit vor, gerade diese Form als *Proroporus* zu deuten, dessen Anfangsteil einer *Spiroplecta* entspricht, dessen jüngere Kammern aber *Frondicularia*-Kammern sind. Die Art, die hier in Betracht käme, ist *Proroporus subquadrilaterus* Lieb. et Schub. aus den

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

karpathischen Inoceramenschichten von Gbellan (Jahrb. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1902, p. 295, Taf. XV, Fig. 7 *a* bis *c*). Freilich ist es schwer, im »Ahnenrest« der vorliegenden Form einen spiralen Aufbau herauszufinden, wie es auch Schwierigkeiten hat, die Kammern streng genommen als alternierend zu bezeichnen.

27. **Pleurostomella brevis** Schwag.

(Taf. I, Fig. 18.)

Der ältere Teil ist unten abgerundet, das ganze Gehäuse zeigt äußerlich nur drei Kammern, von denen die jüngste stark gewölbt ist und die ovale Mündung trägt. Die Form gleicht fast vollständig den gedrungenen Stücken Brady's (Chall. Rep., p. 411, Taf. LI, Fig. 20). Diese unterscheidet sich aber von der Art, die Schwager mit diesem Namen belegte (Novara Exp., Geol. Teil, Bd. II, p. 239, Taf. VI, Fig. 81) besonders durch die geringere Kammeranzahl und das gedrungene Aussehen.

28. **Bulimina contraria** Rss. sp.

Das Gehäuse zeigt im allgemeinen äußeren Umriß ein rotaliformes Aussehen, besteht aus Kammern, die in zwei Umgängen angeordnet sind, die an Größe rasch zunehmen. Die Endkammern sind sehr breit und werden auf der scheinbaren Umbilikarseite sehr hoch. In der Mitte dieser Seite stoßen die einzelnen Kammern nicht vollständig zusammen, sondern lassen eine sternähnliche Vertiefung frei. Am stark angeschwollenen Stirnende trägt die letzte Kammer eine breitschlitzförmige Mündung.

Die Form ist bisher nur aus dem Oligocän, Miocän und rezent bekannt. In jüngster Zeit machte Schubert (Abh. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. XX [1911], Heft IV, p. 53) Gründe geltend für eine Abtrennung dieser Art von *Bulimina* und Zuteilung zu *Pulvinulina*.

29. **Sagrina columellaris** Brady.

(Taf. II, Fig. 1.)

Die Gehäuse dieser Art kommen in den Proben in zwei Ausbildungsweisen vor. Teils haben sie nämlich eine rauh gekörnelte Oberfläche, teils sind sie fast ganz glatt. Bei der Untersuchung einiger Stücke mit Salzsäure brausten sie sehr stark, es blieben aber ganz kleine helle Körnchen übrig, die

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

sich auch beim Erwärmen der Säure nicht veränderten. Diese zweifellosen Kieselkörner bilden aber nicht wie bei den übrigen kieseligen Foraminiferen durch gegenseitige Agglutination das Gehäuse, sondern scheinen nur eine Art Panzerdecke vorzustellen. Beobachtet man nämlich das Verhalten der Gehäuse in stark verdünnter Säure, so sieht man, daß sich die Körnchen langsam ablösen und darunter erscheint erst die stark brausende, also kalkige Schale.

Morphologisch sind die Kammern nach zwei Bauplänen angeordnet. Der Anfangsteil ist multiserial und oft vom jüngeren, aus uniserialen Kammern bestehenden Teil deutlich abgesetzt. Die jüngste Kammer läuft entweder ganz schwach spitz zu und trägt eine runde Mündung oder diese ist direkt in das terminale Ende dieser Kammer eingesenkt. Die Stücke entsprechen im äußeren Aufbau bis auf die stärker gewölbten uniserialen Kammern und infolgedessen der tieferen Nähte ganz der *Clavulina communis* d'Orb., deren Zugehörigkeit zum Genus *Clavulina* noch sehr zweifelhaft ist, da die Anfangskammern keineswegs einer rein triserialen *Tritaxia*, sondern vielmehr einer *Uvigerina* entsprechen. Das sieht man auch bei den vorliegenden Stücken. In der Reihe der Sagrinen steht *S. columellaris* Brady (Chall. Rep., Taf. LXXV, nur Fig. 17) unserer Form am nächsten, während bei Fig. 15 und 16 der Ahnenrest gegen die große Anzahl der uniserialen Kammern verschwindet. Es ist nicht ausgeschlossen, daß unsere Form eine Weiterentwicklung der *S. rugosa* d'Orb. aus der französischen Kreide (Mém. Soc. géol. de France, T. IV, p. 47, Pl. IV, Fig. 31 und 32) darstellt, die eigentlich noch eine *Uvigerina* ist.

30. **Sagrina striata** Schwag. sp.

(Taf. II, Fig. 2.)

Die in den untersuchten Proben gefundenen Stücke sind zumeist sehr klein; auf den polymorphen Anfangsteil, der etwa die Hälfte des Gehäuses ausmacht, folgen höchstens drei bis vier uniserial angeordnete Kammern, deren letzte eine eingesenkte Mündung trägt. Bei keinem der Exemplare wurde eine Mündungsröhre beobachtet. Es dürfte sich das hier so verhalten wie bei den Clavulinen, wo Stücke mit einer Mündungs-

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

röhre neben solchen mit einfach eingesenkter Mündung auftreten. Alle Kammern sind mit feinen Rippen versehen, die bei einigen Stücken nur in der Nähe der Kammernähte sichtbar werden.

31. **Dimorphina variabilis** Lieb. et Schub.

(Taf. II, Fig. 3.)

Im allgemeinen stimmt die vorliegende Form mit den Stücken aus der karpathischen Kreide überein, während aber bei diesen zwei bis drei uniseriale Kammern auftreten, folgen hier auf einen polymorphen Anfangsteil zunächst zwei bis vier biseriale und den Abschluß bilden eine oder zwei uniseriale Kammern. Die Mündung ist bei dem einen Exemplar verletzt, bei den anderen ist keine Strahlung sichtbar. Der Anfangsteil ist selten und nur wenig nach der Seite gebogen.

32. **Bigenerina nodosaria** d'Orb.

(Taf. II, Fig. 4.)

Mit dem Namen *Bigenerina* werden im allgemeinen agglutinierte Formen bezeichnet, deren Anfangskammern biserial angeordnet sind, deren Endkammern aber einreihig werden. Der biseriale Anfangsteil gehört zur Gruppe der »Textularien«. Hier in den dalmatinischen Proben treten Formen auf, die ein ungemein fein agglutiniertes Gehäuse zeigen. In Salzsäure brausen sie anfangs sehr stark, dann aber, wenn das Bindemittel aufgelöst ist, bleibt ein unlösbarer Überrest von äußerst feinen Kieselkörnchen zurück. Der biseriale Anfangsteil gehört aber eigentlich nicht einer flachgedrückten »*Textularia*« an, sondern besteht aus wenn auch schwach aufgeblasenen Kammern. Die einreihigen Kammern sind in der Anzahl von 1 bis 5 vorhanden, die jüngste derselben ist in eine kurze Spitze ausgezogen, welche die einfache runde Mündung trägt.

An einzelnen Stücken weist der biseriale Teil in der Anordnung der älteren Kammern eine gewisse Unregelmäßigkeit auf (Taf. II, Fig. 4*a*), so daß es den Anschein hat, als ob die regelmäßig alternierende Kammeranordnung aus einem triserialen Kammerverlauf entstanden wäre. In diesem Falle hätten wir einen neuen Typus vor uns.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Formen mit triserialer und dann biserialer Kammeranordnung bilden die Gattung *Gaudryina*. Hier hätte also eine *Gaudryina* eine weitere Entwicklungstendenz zu einreihigen Formen bekundet. Für die Abstammung von einer *Gaudryina* sprechen die gewölbten Kammern und die kurzröhrenförmige Mündung wie bei *G. siphonella* Rss. Wir hätten dann in dieser Form ein Seitenstück zur Gattung *Trigenerina*, deren Gehäuse aus anfangs schmal eingerollten, dann zweizeilig angeordneten, endlich einreihigen, seitlich stark zusammengedrückten Kammern aufgebaut ist.

Die Stücke, deren uniserialer Teil einkammerig ist, ähneln sehr der *Uvigerina auberiana* d'Orb., die außen eine starke Skulpturierung hat, weswegen sie von Brady (Chall. Rep., p. 579, Taf. LXXV, Fig. 9) als var. *auberiana* zu *Uv. asperula* Czižek gezogen wird. Millet dagegen legt auf die Eigenschaft der Zweizeiligkeit der Kammern einen größeren Wert, indem er eine glatte derartige *Uvigerina* aus dem Malaiischen Archipel (Rep. on the recent Foram. of the Malay Archipelago, Journ. of the Royal Microsc. Soc., 1903, p. 268 f., Taf. V, Fig. 8, 9) direkt als var. *glabra* zu *Uv. auberiana* d'Orb. stellt. Diese (Fig. 8) gleichen von außen denjenigen von unseren Stücken (Taf. II, Fig. 4*b*), deren uniserialer Teil aus einer Kammer besteht, am meisten.

33. **Trigenerina capreolus** d'Orb. sp.

(Taf. III, Fig. 1.)

Für diese Form, deren Kammern im ältesten Gehäuseteile spiralig, später zweizeilig und endlich einreihig angeordnet sind, deren Endkammer mit einer schlitzförmigen Öffnung wie bei gewissen Lingulinen versehen ist, schlug Schubert (Beitr. zur Paläont. und Geol. von Öst.-Ung. und des Orients, Bd. XIV, p. 26) den Namen *Trigenerina* vor. Die meisten der vorliegenden Stücke in den einzelnen Proben sind ganz typisch und haben einen aus zwei Kammern bestehenden uniserialen Teil. In der Probe Nr. 10 (Korlat) kommen aber unter anderen Formen vor (Taf. III, Fig. 1), bei denen der älteste Teil vom übrigen Gehäuse etwas abgesetzt ist und bei denen sich nur die letzte Kammer über die zwei vorhergehenden hinüberlegt und mit einer schlitzförmigen Öffnung, die nicht ganz auf der Spitze der jüngsten Kammer

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

liegt, nach außen mündet. Während der triseriale und der biseriale Gehäuseteil bis auf die zwei letzten Kammern einen spitzrhombischen — den typischen Querschnitt von *Spiropl. pupa* d'Orb. — zeigt, sind die jüngsten Kammern bedeutend flacher und haben einen spitzelliptischen Querschnitt, wie beispielsweise *Lingulina carinata*.

Hier bei diesen letzteren Stücken haben wir einen direkten Übergang einer *Spiroplecta* in eine *Trigenerina*. Ich stehe nicht an, die vorliegenden Stücke zu *Trig. capreolus* d'Orb. sp. zu ziehen. Welche *Spiroplecta* sonst an der Bildung der *Trigenerina capreolus* beteiligt ist, darüber fehlen die Angaben. Brady nimmt zwar als Jugendstadium die *Text. flabelliformis* Gümb. an, die aber wenigstens nach der Darstellung Gümbel's (Abh. der k. bayr. Akad. der Wiss., II. Kl., Bd. X, II. Abt., p. 647 f., Taf. II, Fig. 83 *a*, *b*) ein viel zu dickes Gehäuse hat.

Unsere Formen stimmen beinahe vollständig mit den Anfangsstadien Brady's (Challenger. Pl. XLV, Fig. 3) überein.

34. Textularia budensis Hantk.

(Taf. II, Fig. 5.)

Aus der Darstellung dieser Form bei Hantken (Erte kezések a termesz. Köreböl. Bd. XIII [1883], p. 29, Taf. I, Fig. 8) wäre man sehr leicht geneigt, besonders nach den Ausführungen Schubert's über die Gattung *Textularia* (Verh. der k. k. Geolog. Reichsanstalt [1902], p. 80 ff., und Neues Jahrb. für Min., Geol. und Pal., XXV. Beil. Bd. [1907], p. 232 ff.) sie für eine *Gaudryina* zu halten, was auch in der eingangs angeführten Faunenliste Schubert's durch die Bezeichnung *Textularia (Gaudryina) budensis* Hantk. zum Ausdrucke gebracht wird. An einem Stücke, das durch seine etwas gestreckte Gestalt zu gewissen Ausbildungsformen von *Text. agglutinans* d'Orb. hinüberführt, habe ich durch Anschleifen konstatieren können, daß der Aufbau bis auf die etwas kugelige Anfangskammer rein biserial ist, daß wir also vorläufig diese Art als *Textularia* bezeichnen müssen. Zweifellos stellt die etwas vergrößerte Anfangskammer den letzten »Ahnenrest« vor, es muß die endgültige Ausbildung der Form als *Textularia* weiter zurückdatiert werden.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

35. **Textularia an Spiroplecta** sp. nova indet.

(Taf. II, Fig. 6.)

Im Schlämmrückstande der Probe 35 (Vel i štak) treten nicht selten Bruchstücke einer Foraminiferenart auf, deren Gehäuse von den Breitseiten aus stark zusammengedrückt sind und deren Kammern regelmäßig alternieren. Die Kammerscheidewände sind als feine Linien sichtbar, der mittlere Teil jeder Kammer ragt mit einer schwachen Wölbung über die Oberfläche des Gehäuses empor. An den Rändern der Breitseiten verläuft jederseits eine Art Randverdickung. Keines der Bruchstücke enthält den ältesten Gehäuseteil. Die Mündung ist nicht ausgesprochen textulariaartig und befindet sich an der Stirnfläche der jüngsten Kammer ganz nahe an deren Grenze zur vorhergehenden. Mit HCl behandelt, braust die Form ziemlich lebhaft auf, hinterläßt aber eine kleine Menge eines Rückstandes, der auch nach der Erwärmung nicht verschwindet. Das Gehäuse ist also wohl sehr fein agglutiniert. Die einzige Art, die als etwas ähnlich in Betracht käme, ist *Spiropl. concava* Karr.

Clavulina.

Mit dem Namen *Clavulina* bezeichnet man kieselig agglutinierte Formen, deren älterer Gehäuseteil triserial angeordnete Kammern besitzt, die im jüngeren Teil in einreihig gestellte übergehen. Die Mündung steht an der Spitze einer kurzen Röhre, die von der Mitte der jüngsten Kammer ausgeht, oder ist direkt terminal in das Innere derselben Kammer eingesenkt. Die Anzahl der triserialen und uniserialen Kammern wechselt, man kann aber die Beobachtung machen, daß der triseriale Anfangsteil bei den geologisch jüngeren Formen immer mehr gegen die übrigen Kammern zurücktritt. In der letzten Zeit hat Schubert in einer Studie (Beiträge zu einer natürl. Systematik der Foraminiferen; Neues Jahrb. für Min., Geol. und Pal., Beil., Bd. XXV, p. 232 ff.) die Clavulinen von Tritaxien abgeleitet. Den Resultaten dieser Arbeit zufolge sind die Clavulinen eigentlich Tritaxien, welche die Tendenz bekunden, ihre Kammern einreihig anzuordnen, die triserialen Kammern — der

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Ahnenrest, wie sie Schubert bezeichnet — nehmen einen immer geringeren Teil des Gehäuses ein.

36. **Clavulina cylindrica** Hantk.

zeigt den Typus im allergeringsten Grade. Hier sind die Nähte der älteren Kammern von außen vollständig unsichtbar und nur die der jüngeren kommen mitunter als ganz schwache Einsenkungen zum Vorschein.

Die größte *Clavulina* der untersuchten Proben ist

37. **Clavulina Szabói** Hantk.

Sie erreicht hier eine Länge von fast 2 *mm* und stimmt mit den Formen Hantken's aus dem ungarischen Oligocän vollständig überein. Die Figuren Hantken's zeigen das Gehäuse dieser Art durchaus dreikantig mit einer kurzen Mündungsröhre in der Mitte der jüngsten Kammer.

Unter dem Material einiger Schlämmproben (z. B. Mrdakovica, Miranje, Grabovci u. a.) finden sich Stücke, die im Anfangsteile ganz mit *Cl. Szabói* Hantk. übereinstimmen, deren Endkammer aber — die einzige uniseriale — unregelmäßig aufgetrieben ist und die Mündung eingesenkt hat oder auf einer ganz kurzen breiten Röhre trägt. Eingesenkte Mündungen kommen bei Clavulinen, wie oben erwähnt wurde, öfters vor, sie sind auch bei *Cl. Szabói* Hantk. von K. Wójcik an den Exemplaren von Kruhel (Bull. de l'acad. des sciences de Cracovie; Classe des sc. math. et nat. [1903]) beobachtet und als var. *Kruhelensis* bezeichnet worden. Das Merkmal aber, daß auf einen dreireihigen und dreikantigen Anfangsteil des Gehäuses abgerundete uniseriale Kammern folgen, ist bezeichnend für

38. **Clavulina Parisiensis** d'Orb.

(Taf. III, Fig. 2, 3, 4.)

Durch das zahlreiche Vorkommen derartiger Clavulinen in der Probe Grabovci konnten mannigfache Vergleiche angestellt werden. Von den Stücken mit einer einzigen deutlich uniserialen Kammer gibt es eine ganze Reihe von Übergängen bis zu Exemplaren mit vier solchen bald stärker, bald schwächer gewölbten Kammern. Der Kiel, der das Gehäuse dreikantig

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

macht, reicht dann höchstens bis zur Mitte der zweitältesten der uniserialen Kammern, so daß die jüngsten derselben gar keine Spur mehr von der Dreikantigkeit zeigen. Diejenigen Stücke, bei denen nur eine einreihig angeordnete Kammer auftritt, tragen diese oft nur in Form einer Mütze über den triserialen Anfangsteil und entsprechen dann der *Tritaxia tricarinata* Rss. (Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss., Bd. XL [1860], Taf. XII, Fig. 1. Im Texte heißt es p. 229: »Die letzte Kammer schwach gewölbt, oft mützenförmig die anderen Kammern deckend und sich am oberen Ende zur kurzen zentralen, von der feinen runden Mündung durchbohrten Spitze verdünnend«.)

Ich habe diese Stücke in allen Proben, in denen sie auftraten, zu dieser Art gezogen. Diese Beobachtungen bestätigen aber auch die Ansicht Schubert's bezüglich der Ableitung der Clavulinen von Tritaxien, nur ist wohl die *Tritaxia tricarinata* Rss. die Ahnenform von *Cl. Parisiensis* d'Orb. Die Hauptunterschiede gegenüber der sehr ähnlichen *Cl. Szabói* Hantk. sind:

1. Der triseriale Anfangsteil ist zwar dreikantig, die Flanken sind aber nicht so tief gehöhlt wie bei dieser, deswegen springen die Kiele auch nicht so stark vor.

2. Bei *Cl. Szabói* Hantk. ist das ganze Gehäuse bis zur jüngsten Kammer dreikantig, bei den vorliegenden Formen sind die uniserialen Kammern rund. Beide Arten sind aber grob agglutiniert.

Wenn wir die Angaben über *Cl. Parisiensis* d'Orb. in der Literatur verfolgen, so zeigen nur die Formen Schwager's (Paläontogr., Bd. XXX, p. 116, Taf. III, Fig. 18) aus dem ägyptischen Eocän einige Ähnlichkeit mit den vorliegenden. Bei den übrigen, z. B. Terquem (Mém. de la Soc. géol. de France, 3. Serie, Tom. II, 1882, p. 121, Taf. XX, Fig. 34), Brady (Challenger Rep., p. 395, Taf. XLVIII, Fig. 14 bis 18) und Chapmann (Journ. of the Quekett microsc. Club, 1907, p. 127, Taf. 9, Fig. 5) erscheint der triseriale Ahnenrest gegenüber dem übrigen Gehäuse nur als ein Anhängsel. Begreiflich wäre es bei den rezenten Formen, daß der uniseriale Teil über den triserialen überwiegt, befremdlich ist es bei den eocänen Stücken Terquem's. Diese Tatsache ließe sich nur durch die Annahme

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

erklären, daß zu verschiedenen Zeitpunkten in mehreren Gebieten zwei Tritaxien sich in gleicher Weise zu Clavulinen entwickelt hätten.

In den Schlämmproben der Bryozoenschichten von Priabona fand ich seinerzeit kleine, fast ganz hyaline, dreikantige Foraminiferengehäuse, die im allgemeinen äußeren Gehäuseaufbau mit *Rhabdogonium budense* Hantk. übereinstimmten. Beim Anschleifen zeigte es sich aber, daß diese Gehäuse einen *Clavulina*-Aufbau besitzen, wobei sie durchaus dreikantig waren. Ich setzte damals (Neues Jahrb. für Min., Geol. und Pal., Bd. I [1901], p. 117, Taf. V, Fig. 2 *a, b*) einen Beobachtungsfehler seitens Hantken voraus, identifizierte jene Formen mit *Rh. budense* Hantk. und nannte sie *Clavulina budensis* Hantk. sp. Dieselben kleinen Formen fand ich, wenn auch vereinzelt, in den Proben von Biarritz (Jahrb. der k. k. Geolog. Reichsanstalt [1906]). Auch in den vorliegenden Schlämmrückständen treten sie auf und sind wegen ihrer ungemeinen Kleinheit leicht zu übersehen. Sie gleichen äußerlich sehr dem *Rhabdogonium tricarinatum* (Challenger Rep., p. 525, Taf. LXVII, Fig. 1 bis 3). Die meisten von ihnen zeigen durchaus triserial angeordnete Kammern, bei denen sich nur die letzte etwas über die anderen ihr sonst koordinierten emporwölbt, höchstens so wie die Endkammer der Uvigerinen und trägt eine kurzröhrige Mündung. Nur in einigen wenigen Fällen folgen auf die triserialen zwei uniseriale Kammern. Interessant ist nun der Vergleich mit den Formen von Priabona. Diese oligocänen Formen sind durchschnittlich etwas größer und haben durchgängig zwei bis drei einreihig angeordnete Kammern. Zu erwähnen wäre nur noch, daß die dalmatinischen Eocänformen durchaus kalkig sind, während die daraufhin untersuchten Stücke von Priabona in Salzsäure nicht brausten. Das wäre aber kein Grund zur Trennung der beiden Formen, es gibt ja auch kalkige und kieselige Buliminen.

Diese Tatsachen beweisen ebenfalls die Annahme Schubert's, daß eine *Tritaxia* die Ahnenform von *Cl. budensis* Hantk. sp. bildet und daß diese später durch Unterdrückung des Ahnenrestes zu einem *Rhabdogonium* geworden ist; seiner Ansicht nach ist es

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

39. **Tritaxia minuta** Marss.

(Taf. II, Fig. 7)

(Verh. des Naturf. Ver. für Neuvorpommern und Rügen, Bd. X [1878], p. 162, Taf. IV, Fig. 31). Die vorliegenden Stücke zeigten jedoch viel eher eine Ähnlichkeit mit *Tr. lepida* Brady (Challenger Rep., p. 389, Pl. XLIX, Fig. 12). Wenn man jedoch die in den Proben gefundenen Stücke, ohne sie durch eine Wachsunterlage zu fixieren, wie es sonst bei derartigen dreikantigen Formen geschieht, einfach auf den Objektträger legt, erhält man die Ansicht, welche die Fig. 31 *b* bei Marsson wiedergibt; Fig. 7 *c* zeigt eines der Stücke von der gehöhlten Flanke aus gesehen, Fig. 7 *d* eines ohne Befestigung auf einem Wachssockel. Diese beiden Ansichten ergeben aber mit der Fig. 31 Marsson's eine vollständige Übereinstimmung. Die hier gefundenen Exemplare, die nur eine noch nicht ganz ausgesprochen uniseriale Kammer besitzen, können sehr wohl, soweit es die etwas undeutlichen Abbildungen Marsson's zulassen, mit *Trit. minuta* Marss. identifiziert werden. Die Formen mit mehreren einreihig angeordneten Kammern müssen aber als Clavulinen bezeichnet werden.

40. **Tritaxia lepida** Brady.

(Taf. II, Fig. 8.)

Ich meine diejenige, die ich in den Proben von Biarritz hauptsächlich durch den Vergleich mit den Formen Millet's aus dem Malayischen Archipel (Rep. on the rec. Foram. of the Malay Archip., Journ. R. Micr. Soc. [1900], p. 12, Taf. I, Fig. 15) mit dieser identifizierte, ist wahrscheinlich von der Art, die Brady (Challenger Rep., Pl. XLIX, Fig. 12) mit diesem Namen belegte, verschieden und kommt in den untersuchten Proben ebenfalls vor.

Sie erreicht die Größe der *Trit. minuta* Marss., unterscheidet sich aber von ihr hauptsächlich dadurch, daß sie nur undeutlich dreikantig ist, da die Kanten nicht zugeschärft, sondern gerundet sind, und dadurch, daß sich ihre Kammerscheidewände an den Nähten etwas emporwulsten, wodurch die einzelnen Kammern sofort voneinander unterscheidbar sind.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Diese Formen haben auch zuweilen an den Kammerscheidewänden nischenartige Vertiefungen, die durch etwas erhabene Leisten voneinander getrennt sind, wie solche auch bei *Sagrina dimorpha* Park. et Jon. oder bei *Bifarina Adelae* vorkommen.

Eine Form, die mir beim Präparieren leider zerbrach, rechne ich nur mit Vorbehalt zu

41. **Clavulina gaudryinoides** Forn.

Ihr älterer Gehäuseteil hat triserial angeordnete Kammern, ihre Grenzen sind aber nach außen nicht sichtbar. Auf diesen Teil folgen drei gewölbte Kammern, deren Nähte ziemlich tief einschneiden. Die beiden älteren von diesen zeigen die Tendenz zu einer biserialen Anordnung, die jüngste wölbt sich wie bei *Cl. Parisiensis* empor und trägt an ihrer etwas schief abgestutzten Spitze die breitspaltförmige eingesenkte Mündung. Der Rand dieser letzten Kammer ist gewulstet. Von der Form Fornasini's (Accad. de la Scienza de l'instit. di Bologna, 1903. Taf. 0, Fig. 21) unterscheidet sie sich hauptsächlich durch den Mangel einer Mündungsröhre.

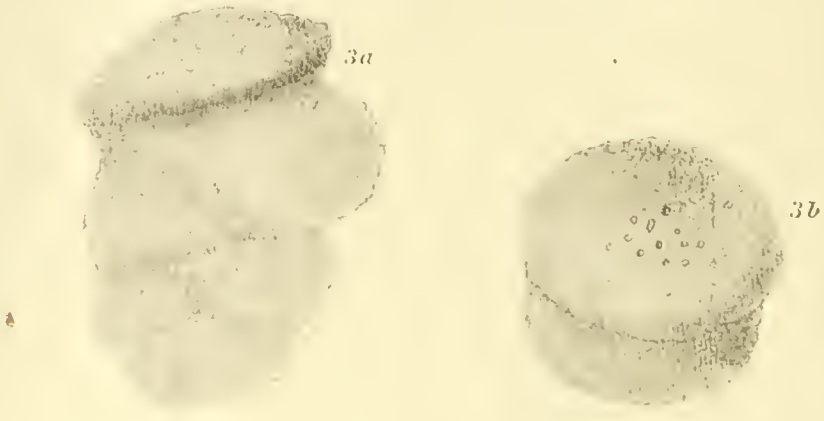
42. **Climacammina robusta** Brady.

(Textfig. 3.)

Im älteren Gehäuseteile sind die einzelnen Kammern nicht unterscheidbar, erst die jüngsten zeigen ersichtlich vertiefte Nähte. Drei von diesen alternieren deutlich miteinander, die letzte dagegen zeigt die Tendenz, sich in die Achse des Gehäuses zu stellen. Sie ist abgeflacht und von der vorhergehenden, stark gewölbten, letzten biserialen Kammer durch eine tiefe Nahtfurche getrennt. Auf ihrer Terminalfläche (Textfig. 3*b*) ist eine Anzahl von runden und ovalen Öffnungen sichtbar. Das ganze Gehäuse ist grobagglutiniert. Der Umstand, daß die Endkammer deutlich über die vorhergehenden dominiert, läßt es als gerechtfertigt erscheinen, daß man diese Form als den Ausgangspunkt derjenigen Formenreihe annimmt, bei welcher der ältere biseriale und der jüngere uniseriale Teil gleichmäßig ausgebildet sind. Für diese wäre nach der Studie Schubert's (Neues Jahrb., l. c., p. 243 ff.) der Name *Climacammina* anzuwenden, während für die aus nur biserial angeordneten Kammern bestehenden Gehäuse die Bezeichnung *Cribrostomum* am Platze wäre.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Möller verwirft zwar die Benennung *Climacammina* und bezeichnet auch Formen, welche den vorliegenden sehr ähneln, die gewissermaßen knapp an der Grenze stehen zwischen den rein biserialen Exemplaren und solchen mit biserialem Ahnenrest und darauffolgenden uniserialen Kammern, sogar solche, bei denen der uniseriale Teil eine Anzahl von Kammern umfaßt, alle als *Cribrostomum*. Seine Abbildungen (Mém. de l'Acad. Imperial de sc. de St. Pétersbourg, VII. Sér., Tome XXVII, [1879], Taf. IV, Fig. 6) stimmen bis auf den mehr zugespitzten Anfangs-



Textfig. 3.

teil, der aus zahlreicheren Kammern besteht, fast vollständig mit der vorliegenden Form überein. Bisher ist *Climacammina* nur aus dem Carbon und rezent bekannt geworden; nur Schubert hat stark verdrückte Formen aus dem Tertiär nachgewiesen (Jahrb. der k. k. Geolog. Reichsanstalt [1904], p. 415).

43. **Gaudryina siphonella** Rss. **und Gaudryina siphonella** Rss. var. **asiphoniata** Andr.

Die erste von diesen beiden stimmt mit der Originalform von Reuss (Zeitschr. der Deutschen Geolog. Ges., 1851, p. 78ff., Taf. V, Fig. 40, 41) nicht immer ganz überein, das Gehäuse der hier gefundenen Vertreter dieser Art wächst nicht so rasch in die Breite, sondern zeigt einen schlankeren Bau, wie etwa die Stücke Hantken's (l. c., p. 14, Taf. I, Fig. 3, und Magy. földtani Társulat Munkálatai, IV, [1861], p. 83, Taf. I, Fig. 3).

Unter dem Namen var. *asiphoniata* trennte Andreae (Abh. zur geolog. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen, p. 200,

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Taf. VII, Fig. 7) Formen ab, die ebenfalls ein schlankes Gehäuse besitzen, deren Mündung aber nicht röhrig vorgezogen, auch nicht breit hufeisenförmig ist, sondern einfach kreisrund und auf der Innenseite der jüngsten Kammer ziemlich hoch oben steht. In den untersuchten Proben kommt diese var. *asiphoniata* Andr. ebenfalls in jener schlanken, dabei aber kräftigen Ausbildung vor. Die Stücke sind fast noch einmal so lang wie die *G. siphonella* Rss. (*G. siphonella* Rss. etwas über $^1/_2$ *mm*, var. *asiphoniata* Andr. 1 *mm* lang).

44. **Gaudryina dalmatina** Schub.

(Taf. III, Fig. 5, Textfig. 4.)

Die Form fällt in den Proben durch ihr grobagglutiniertes Gehäuse und durch ihre stark kugelig aufgeblasenen Endkammern sofort auf. Man kann höchstens vier biseriale Kammern halbwegs deutlich unterscheiden, deren jüngste sich stark über die beiden vorhergehenden emporwölbt und eine runde, etwas eingesenkte Mündung ziemlich hoch über der Naht trägt. Im Anfangsteile kann man von außen vom Kammeraufbau fast gar nichts wahrnehmen, auch die angeschliffenen Stücke (Textfig. 4) zeigen nur im allerältesten Gehäuseteil einen triserialen Kammerverlauf. Bei einigen wenigen Stücken ist das älteste Drittel des Gehäuses schwach dreikantig, ähnlich wie bei *G. rugosa* d'Orb., die Mehrzahl der Exemplare hat aber diese Eigenschaft nicht und stimmt, wenn man von dem triserialen Anfangsteil absieht, oft mit den Ausbildungen von *Text. gibbosa* d'Orb. überein, die Fornasini (Accad. de la Scienza de l'inst. di Bologna, 1903, p. 300, Taf. 0, Fig. 2) als forma *tuberosa* von der ursprünglichen Form trennt. Abgesehen von der nicht ganz vollständigen Übereinstimmung wäre nach den Studien Schubert's (Verh. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1902, p. 81 ff.) die Möglichkeit nicht von vornherein von der Hand zu weisen, eine zweizeilige *Textularia* mit gewölbten Endkammern von einer derartigen *Gaudryina* herzuleiten. Daß die Mündung so hoch oben auf der gewölbten

Textfig. 4.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Endkammer steht, würde gegen den Gaudryinencharakter nicht verstoßen, da unser Stück diese Eigenschaft mit der *G. ruthenica* Rss. aus der galizischen Oberkreide gemeinsam hat (Haidinger. Naturw. Abhandl., IV. Bd., I. Abt., p. 25, Taf. IV, Fig. 4).

Gaudryina dalmatina Schub. ist bisher noch nicht beschrieben und auch nicht abgebildet worden, die Identifizierung der vorliegenden Art mit der von Schubert (Verh. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1904, p. 115) so benannten neuen Art erfolgte durch briefliche Mitteilungen.

45. **Haplophragmium Andraei** n. sp.

(Textfig. 5.)

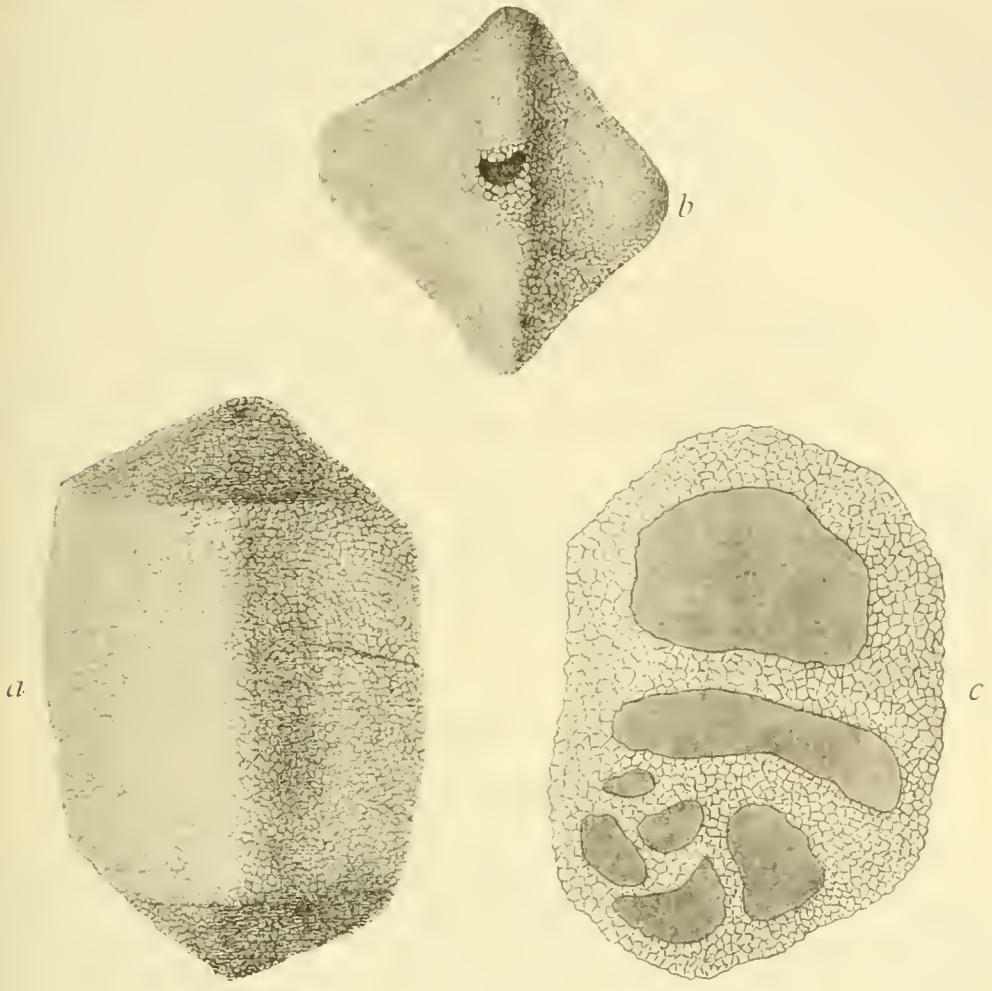
Das Gehäuse ist über $1^1/_2$ *mm* lang und sehr grob agglutiniert, so daß der Kammerverlauf von außen fast gar nicht sichtbar ist. Die Mitte der Gehäusebreite ist sehr hoch gewölbt (Textfig. 5*a*), an gewissen Stellen so stark aufgetrieben, daß es den Anschein hat, als ob eine Wulst, etwa vom ersten Achtel der Gehäuselänge beginnend, bis zu sechs Achteln derselben reichen würde. Die beiden Enden dieser Auftreibung senken sich sehr steil gegen die übrige Gehäuseoberfläche herab. An einem Ende des Gehäuses befindet sich auf einer kurzen Hervorragung eine etwas breit ausgezogene Mündung (Textfig. 5*b*).

Erst beim Anschleifen bemerkt man, daß im älteren Gehäuseteile fünf Kammern spiralig angeordnet sind, denen sich dann die übrigen uniserial anschließen (Textfig. 5*c*); bezüglich der Zugehörigkeit zu *Haplophragmium* kann es keinen Zweifel geben. Unter den bisher bekannten Formen dieser Gattung zeigt keines diesen durch die wulstartige Auftreibung und durch die Zuschärfung der dazwischenliegenden Seitenränder vierkantigen Querschnitt.

Die Form variiert aber auch und diese Abarten zeigen die wulstartige Erhöhung der Breitseiten nicht in so hohem Maße als das hier abgebildete Exemplar. Diese Stücke neigen zu der Form hinüber, die Andrae (Abhandl. zur geolog. Karte von Elsaß-Lothringen, p. 198, 231, Taf. VII, Fig. 1 *a*, *b*) unter dem Namen *Haplophragmium Humboldti* Rss. var. *latum* n. var. anführt. Ein Vergleich mit den sonstigen Vorkommnissen von *H. Humboldti* Rss. zeigt, daß ein eventueller Übergang der

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Form Andrae's in die eigentliche *H. Humboldti* Rss. nicht existiert. Die typische *H. Humboldti* Rss. ist in ihrem älteren Teil etwas zusammengedrückt, hat aber ausnahmslos im jüngeren uniserialen Teil einen runden Querschnitt, während bei der vorliegenden Form im jüngsten Teil eher noch eine stärkere Abflachung des Gehäuses feststellbar ist.



Textfig. 5.

Vorläufig, solange das Material noch spärlich ist — es liegen vier Stücke vor — halte ich diese Art für identisch mit der Form, die Andrae als *H. Humboldti* Rss. var. *latum* bezeichnete, aber von der eigentlichen *H. Humboldti* Rss. verschieden und schlage als Neubezeichnung *Haplophragmium Andraei* vor.

Für die am Ende aus einreihig angeordneten Kammern bestehenden Haplophragmien hat kürzlich (Bull. U. S. Nat. Mus. 1910, Nr. 71, p. 114) Cushman den Namen *Ammobaculites*

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

eingeführt, während er die ganz eingerollten als *Haplophragmoides* bezeichnet. Nach diesem Vorgange wäre die vorliegende Form als *Ammobaculites Andraei* nov. sp. zu benennen.

46. **Globigerina inflata.**

(Taf. III, Fig. 6.)

Auf der abgeflachten Spiralseite sieht man nicht ganz drei Windungen. Die einzelnen Kammern stehen fast rechtwinkelig zueinander, ganz ähnlich wie bei *Pulvinulina crassa* d'Orb. Ihre Oberfläche zeigt die für *Globigerina* charakteristische Skulpturierung. Die Umbilikarseite enthält nur die vier Kammern des letzten Umganges, die in der Mitte eine kleine Nabelvertiefung freilassen. Von der Schmalseite aus gesehen, sind die Kammern sehr hoch und stark gewölbt. Die Mündung der jüngsten liegt an deren Stirnseite ganz nahe am Rande gegen den vorhergehenden Umgang und ist einfach oval, an einigen Stücken fast hufeisenförmig, wie bei *Gaudryina chilostoma*. So groß, wie sie bei den Stücken S. Owen's (The Journ. of the Linn. Soc. London, Zool. Vol. IX, Nr. 35 [1867], Taf. V, Fig. 13, 14) dargestellt ist, habe ich sie bei keinem Exemplar gefunden.

47. **Pullenia Kochi** Hantk.

(Taf. II, Fig. 9, 10.)

Seit der ersten Beschreibung dieser Form durch Hantken (l. c., p. 79, Taf. XVI, Fig. 1) ist sie nirgends genauer behandelt worden. Hantken gibt auch keinen weiteren Aufschluß über den inneren Aufbau des Gehäuses. In den untersuchten Proben kamen sowohl kleine Bruchstücke als auch große vollständige Exemplare dieser Art ziemlich häufig vor. In der Oberflächenansicht sind meist nur vier gewölbte, durch vertiefte Nähte getrennte Kammern zu unterscheiden, von denen wenigstens die jüngsten stachelartige Hervorragungen tragen, die innen hohl sind. Ein deutlicher Unterschied zwischen Spiral- und Umbilikarseite besteht nicht. Bei einigen Stücken ist die eine (wohl die Umbilikarseite) etwas vertieft. Der Aufbau des Gehäuses wird erst aus einem Schliff ganz klar. Es zeigt im allgemeinen einen rotaliformen Plan, die Kammern stehen in

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

zwei Umgängen, die einander fast ganz umfassen. Jede jüngere Kammer wölbt sich über die nächstvorhergehende, indem sie deren Außenwand als Basis benützt und nur an den freien Teilen eine neue Wand bildet. Die Kammerscheidewände sind — nur im jüngsten Gehäuseteil ist dies deutlich sichtbar — von mäßig breiten Kanälchen regelmäßig durchzogen.

Die von den Kammern nach außen hervorragenden Stacheln sind bei den ausgewachsenen Stücken nahe an der Ursprungsstelle abgebrochen, nur einige ganz junge Exemplare besitzen solche von einer verhältnismäßig bedeutenden Länge. Die Lage der Mündung konnte ich bei keinem Stücke mit Sicherheit nachweisen.

Der Name *Siderolina* kann nicht mehr aufrecht erhalten werden. *Siderolina* sollte identisch sein mit *Siderolites* (wie *Nummulina* und *Nummulites*), doch ist *Siderolites* etwas ganz anderes.

Die vorliegende Form gehört eher zu den Pullenien oder in die Nähe der fast planospinal eingerollten Globigerinen, deren Kammern in ähnlicher Weise eingezogen sind wie bei *Globigerina digitata*.

Aus diesem Grunde wurde die obige Gattungsbezeichnung gewählt.

48. **Truncatulina praecincta** Karr.

Zumeist sind die Stücke den Exemplaren Brady's (Challenger Rep., p. 667, Taf. XCV, Fig. 1 bis 3), seltener der Art Karrer's (Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss., Bd. LVIII [1868], p. 189, Taf. V, Fig. 7) ähnlich. Immer sind sie durch ihr robustes Äußere leicht zu erkennen. Vielfach aber treten die Kammernähte auf der Nabelseite nicht so wulstig hervor. Auch die Eigenschaft, die Karrer als charakteristisch für diese Art angibt — freilich stützt er sich nur auf zwei Exemplare — nämlich, daß auf der Nabelscheibe die Nahtwülste nicht zusammenstoßen, sondern als eine Art Ring ausgebildet sind, ist nicht bei allen Stücken zu finden. Dagegen sind auf der Spiralseite die Windungen durch eine am Rande derselben verlaufende Wulst gekennzeichnet. Auch ragt oft auf dieser Seite der innere, also ältere Teil des Gehäuses aus der Ebene des letzten Umganges

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

hervor, wobei die Kammernähte dieses Teiles weniger gut sichtbar werden, etwa wie es bei *Tr. Dutemplei* d'Orb. der Fall ist.

49. **Truncatulina Wuellerstorffi** Schwag.

50. **Truncatulina Suessi** Karr.

51. **Truncatulina costata** Hantk.

52. **Truncatulina ariminensis** d'Orb.

Eine ganze Formenreihe, deren einzelne Glieder in ihrem Kammeraufbau ungemein viel Ähnlichkeiten besitzen. Alle vier haben im Umrisse fast kreisrunde Gehäuse, deren Kammern durch bogige, stark geschwungene Nähte voneinander getrennt sind.

Bei *Truncatulina Wuellerstorffi* Schwag. hat das Gehäuse am meisten gewölbte Flanken, ist am Rande zugeschärft und trägt einen Saum; die Kammernähte sind hyalin. Die meisten der vorgefundenen Stücke stimmen am besten mit den Formen Uhlig's (Jahrb. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1886, p. 174, Fig. 3) aus dem karpathischen Tertiär überein.

Truncatulina ariminensis d'Orb. ähnelt in vielen Punkten der vorigen, besonders den flacheren Ausbildungsformen derselben, hat aber keinen zugeschärften, sondern im Gegenteil einen gegen die Gehäuseflanken rechtwinkelig abgestutzten Rand und ein ungemein niedriges Gehäuse.

Die vorliegenden Stücke entsprechen der Form bei Brady (Challenger Rep., Taf. XCIII, Fig. 10. 11) (= *Tr. osnabrugensis* Rss.) (Ann. and Magaz. of the Nat. Hist., III. 16 [1865], Taf. III, Fig. 78). D'Orbigny scheint nach den »Disegni inediti« (Fornasini: Sinossi Metodica dei Foram. sin qui rinvenuti nella Sabbia del Lido di Rimini 1902, p. 61, Fig. 60) auch hochgewölbte Arten, deren Gehäuse sogar höher ist, als das mancher *Tr. Wuellerstorffi* Schwag., zu *Tr. ariminensis* d'Orb. gezogen zu haben.

Truncatulina Suessi Karr. besitzt keinen Randsaum und ihre Kammern haben keine hyalinen Nähte. Das Gehäuse ist ziemlich flach, gegen den Rand aber etwas stumpfwinkelig.

Truncatulina costata Hantk. hat hyaline Kammernähte und einen hyalinen Randsaum, hat aber mehr Kammern im

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

letzten Umgang als alle vorhergegangenen Arten und kommt, was Flachheit des Gehäuses anbelangt, der vorigen sehr nahe.

Die häufigste von diesen ist *Tr. Wuellerstorffi* Schwag. Hierher gehören auch diejenigen Stücke, die in ihrem Aufbau eine sehr große Übereinstimmung mit der Form aufweisen, die Schwager (Paläontogr., Bd. XXX) mit dem Namen *Discorbina multifaria* bezeichnet. Sie sind ziemlich flach und haben sowohl auf der Spiral- als auch auf der Umbilikarseite offene Spiralen. Sie stehen in der Mitte zwischen *Tr. Suessi* Karr. und *Tr. Wuellerstorffi* Schwag.

53. **Truncatulina constricta** Hag.

(Taf. II, Fig. 11, 12.)

Sowohl die Spiral- als auch die Umbilikarseite sind gewölbt, bei einigen Stücken gleich hoch, bei anderen macht sich eine kleine Asymmetrie der beiden Seiten bemerkbar. Deutlich sind jederseits nur die 13 bis 14 Kammern des letzten Umganges sichtbar. In der Mitte der Spiralseite und manchmal auch der Nabelseite erhebt sich eine Zentralscheibe, die auf der Spiralseite in unregelmäßige Leistchen und Knötchen zerfällt, so daß diese ein gekörneltes Aussehen hat, wie bei *Tr. Ungeriana* d'Orb. In der Nähe der Zentralscheibe bekommen die einzelnen Kammern etwas verdickte Nahtleisten, mitunter schwellen auch die Kammern selbst etwas an, so daß es den Anschein hat, als ob von der Mitte aus radiale Verdickungen nach dem Rande zu verlaufen würden, die so aussehen, wie die in radiale Rippen ausgehenden Knoten von *Ceratites* und *Pachydiscus* unter den Ammoniten.

Der Rand ist immer kantig, geht sogar oft in einen Saum über.

Tr. constricta Hag. ist bisher nur aus der weißen Schreibkreide von Rügen bekannt (Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss., Bd. XLIV [1861], p. 329, Taf. VI, Fig. 7, Taf. VII, Fig. 1). Wenn man von der Körnelung der Zentralscheibe absieht, die ja auch nicht bei allen Stücken auftritt, steht diese Form der *Tr. kalomphalia* Gümb. (Abh. der k. bayr. Akad. der Wiss., mathem.-naturw. Kl., Bd. X, II. Abt., p. 659, Taf. II, Fig. 102 *a, b, c*) sehr

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

nahe. Gewisse flachere Stücke mit einfachen Zentralscheiben führen zu der Brady'schen *Anomalina ammonoides* Rss. hinüber (Challenger Rep., p. 672, Taf. XCIV, Fig. 2, 3).

54. **Truncatulina culter** Park. et Jon.

Die Spiralseite besteht aus fast drei Umgängen, deren Kammern durch leistenartige Nähte voneinander getrennt sind. Diese verlaufen in den scharfen, oft verletzten Randsaum des Gehäuses, der auch als ein etwas erhabenes, hyalines Spiralband die vorhergehenden inneren Umgänge einsäumt und bei etwas korrodierten Gehäusen stärker hervortritt. Die Spiralseite ist sehr schwach gewölbt. Die Umbilikarseite hat etwa 9 bis 10 hochgewölbte Kammern, deren Nähte schwer wahrnehmbar sind und nur bei einer starken Aufhellung in Glyzerin eine hyaline Beschaffenheit zeigen. Diese Form ist mannigfachen kleinen Variationen unterworfen. In der Probe Nr. 32 (Grabovci) tritt sie in einer ganz kleinen Ausbildung recht häufig auf, deren Spiralseite vier sehr enge Umgänge zeigt, deren Kammerwände keine Leisten besitzen. Bei Aufhellung dieser Stücke heben sich auf der Spiralseite die Kammern des letzten Umganges wie schiefe Zacken von dem übrigen Gehäuse und besonders vom Randsaume deutlich ab. Dann erinnert sie an *Tr. lacrymosa* Terqu. (Mém. soc. géol. de France, Ser. III, Vol. II, 1882, p. 71. Pl. XIV, Fig. 8). Einigermaßen ist auch eine Ähnlichkeit mit *Tr. praecincta* Karr. vorhanden, die aber durch viele Merkmale gut von derselben getrennt gehalten werden kann, dagegen gehört *An. bengalensis* Schwag. (Novarra-Exped., Geol. T. II, p. 259f., Taf. VII, Fig. 111) sicher in den Formenkreis derselben hinein.

55. **Truncatulina insignis** Rss.

Zu der Beschreibung bei Reuss (Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss., Bd. LIV [1869], Sep. p. 16, Taf. II, Fig. 2) wäre noch bezüglich der vorliegenden Stücke folgendes hinzuzufügen. Die acht Kammern des letzten Umganges, die allein auf der Nabelseite sichtbar sind, treten als scharf umschriebene Wülste über die Gehäuseoberfläche hervor, so daß die Kammerscheidewände als mehr oder weniger breite Furchen sichtbar werden.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Der Saum, der den Gehäuseumfang umgibt, ist hier ziemlich breit und zusammenhängend, so daß die wulstigen Kammern gewissermaßen auf einer flachen Scheibe aufzusitzen scheinen. Diese beiden Merkmale, die gewulsteten Kammern des letzten Umganges und der Randsaum, sind sicherlich keine zufälligen, da sie beispielsweise bei allen 11 Stücken der Probe Nr. 15 (Benkovac 4) auftreten. Die Oberfläche der Kammern ist rauh, an gewissen Stellen fast gekörnelt, wie es auch Reuss von seinen Stücken erwähnt.

Am nächsten steht dieser Form *Tr. tenuimargo* Brady, bei der die Kammern des letzten Umganges nicht so hoch gewulstet sind (Challenger Rep., p. 662, Pl. XCIII, Fig. 2, 3). Auch *Tr. Kalembergensis* d'Orb. (For. foss. du bass. tert. de Vienne, p. 157, T. VII, Fig. 19 bis 21) steht ihr sehr nahe so wie *Disc. sacharina* Schwag. (Novarra-Exped., Geol. Teil, Bd. II, p. 257, Taf. VII, Fig. 106).

56. **Truncatulina ammonoides** Rss.

Wenn die hiehergehörigen Formen unter dem obigen Namen angeführt werden, so ist dies nur dahin zu verstehen, daß wir es hier eigentlich mit einer Formenreihe zu tun haben, deren meisten Angehörigen sich um diese Art gruppieren. Gemeint ist die Form Brady's (Challenger Rep., p. 672, Taf. XCIV, Fig. 2, 3), deren Spiral- und Umbilikarseite fast gleichmäßig ausgebildet sind, bei der sich die Kammern an den Scheidewänden etwas emporwulsten und die in der Mitte eine kleine kallöse Nabelscheibe besitzen, welche die ältesten Windungen verdeckt. Die Unterschiede der vorliegenden Stücke gegen die rezenten Brady's sind nur ganz untergeordnete. Beim Vergleiche der letzteren mit den Exemplaren von Reuss aus dem Kreidemergel von Lemberg (Haidinger, Naturw. Abh., Bd. IV, 1. Abt., Sep. p. 20, Taf. III, Fig. 2) und aus der Kreide von Böhmen und Sachsen (in Geinitz, Elbtalgebirge, II. Bd., p. 14, Taf. 23, Fig. 9) sowie mit den Sammlungsexemplaren des Geologischen Institutes aus der böhmischen Oberkreide kann man aber kaum an eine Identität zwischen den rezenten und den kretazischen Formen glauben, es müßte denn die Art unendlich variabel sein. Eine gewisse Veränderlichkeit nach der

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Seite der *Tr. Wuellerstorffi* Schwag. weist zwar auch Egger (Abh. der k. bayr. Akad. der Wiss., Bd. XXI, I. Abt., p. 152) bei den flacheren Stücken aus der bayrischen Kreide nach.

In diesen Formenkreis gehört auch *An. scrobiculata* Schwag. (Paläontogr., Bd. XXX, p. 129, Taf. VI, Fig. 19).

57. **Pulvinulina stelligera** Rss.

Die Spiralseite, die ziemlich flach ist, zeigt alle Umgänge, die einzelnen Kammernähte und der Gehäuserand sind von ziemlich breiten, weißen, porzellanartigen, glänzenden Wülsten besetzt, die sich von den gelblichen äußeren Kammerwänden deutlich abheben. Die Umbilikarseite ist hoch und die Nähte der Kammerscheidewände des letzten allein sichtbaren Umganges sind mit ebensolchen Leisten versehen, die von dem hochgehobenen Nabel gegen den Saum des Gehäuserandes verlaufen. Die Mündung ist an der Stirnseite der letzten Kammer hart an der Wand der Kammer des vorhergehenden Umganges.

Diese Form ist identisch mit *Rot. stelligera* Rss. aus der Gosaukreide (Denkschr. der k. Akad. der Wiss., Bd. VII, p. 69, Taf. XXV, Fig. 15). Die einzigen Unterschiede sind die geringe Höhe der Umbilikarseite und die schwächeren Randleisten der Reuss'schen Form. Nun wird aber diese *Rot. stelligera* Rss. von Uhlig (Jahrb. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1883, p. 770 ff., Taf. VII, Fig. 10, Taf. VIII, Fig. 1 bis 3) zu dem von Terquem und Berthelin (Bull. Soc. géol. France, 3. Ser., XI, 1883) aufgestellten Genus *Epistomina* gezogen, einer Gattung, welche die Mündung nicht am Ende der letzten Kammer ganz normal am Stirnrande derselben trägt, sondern bei der regelmäßig die Kammern knapp unter dem Rande mit je einer schlitzförmigen Öffnung nach außen münden.

Uhlig sagt von den ihm vorgelegenen Stücken: »Die kallösen Nahtleisten und Schwielen zeigen eine helle Färbung und ein porzellanartiges, glänzendes Aussehen, die Kammerwände dazwischen besitzen hingegen meist eine gelbliche Färbung, welche im Gegensatze zur hellen Beschaffenheit der Schwielen und Nahtleisten sehr auffällt. Auch bei *P. reticulata* Rss. ist ein derartiger Gegensatz vorhanden.«

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Unsere Exemplare vereinigen vielfach Eigenschaften der *P. stelligera* Rss. und *P. reticulata* Rss. Dieselbe Eigentümlichkeit fiel auch Uhlig bei einigen seiner Exemplare aus den Ornatentonen beim Vergleiche mit den Funden aus der Gosaukreide auf.

Es ist weiter nicht zu verkennen, daß die vorliegende Form in den Kreis der *P. elegans* d'Orb. gehört, in deren Nähe auch *P. (Rot.) Partschiana* d'Orb. zu stellen ist. Terquem und Berthelin begründeten das neue Genus *Epistomina* auf Grund ihrer Untersuchungen an der letzteren Art.

Auch bei Rzehak (Annalen des k. k. Naturh. Hofmus., Bd. III [1888], p. 264, Taf. XI, Fig. 9) finden wir eine *P. elegans* d'Orb. als *Epistomina* bezeichnet und mit einer ausgesprochenen schlitzförmigen Randmündung versehen. Uhlig konstatiert auch an einigen seiner Exemplare, die er für die älteren hält, neben der Schlitzöffnung noch das Auftreten der echten *Pulvinulina*-Mündung. Brady (Chall. Rep., p. 700) hält dagegen diese Eigenschaft der zweiten Mündung nicht für ein konstantes Merkmal, das eine Gattungstrennung bedingen könnte, da es nicht bei allen Exemplaren, sondern nur hie und da auftritt, und beim Vergleiche der vorliegenden Form mit den Stücken der *P. Partschi* d'Orb. aus dem Badener Tegel in der Sammlung des Geologischen Institutes der deutschen Universität in Prag war es nicht möglich, auch nur in einem Falle eine derartige *Epistomina*-Mündung mit Sicherheit nachzuweisen.

58. **Pulvinulina Micheliniana** d'Orb.

Die Identifizierung dieser Art mit der d'Orbigny's erfolgte lediglich auf einige wenige, gut erhaltene Funde hin. Eines derselben fällt durch seine Größe und kräftige Entwicklung in der Probe sofort auf. Die Umbilikarseite ist ungemein hoch gewölbt und zeigt in der Mitte eine große Nabelvertiefung, die ein etwas gewulsteter Rand umgibt. Der Verlauf der Kammerscheidewände ist hier kaum sichtbar. Die jüngste Kammer endigt mit einer großen Stirnfläche, die Mündung konnte nicht nachgewiesen werden.

Die Spiralseite läßt sehr undeutlich etwa $1^1/_2$ Umgänge erkennen, ist nicht nur stark abgeflacht, sondern sogar gegen

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

die Mitte zu vertieft, so daß diese Seite nach außen einen scharfen Rand trägt; auch hier sind die Kammernähte nicht ganz deutlich. Der Kammerverlauf auf dieser Seite stimmt am meisten mit dem der Exemplare d'Orbigny's aus der französischen Oberkreide überein (Mém. soc. géol. de France, Tome IV, 1. Teil, p. 31, Pl. III. Fig. 1, 2, 3).

Bei Brady (Chall. Rep., p. 694, Taf. CIV, Fig. 1, 2) ist der Rand der Spiralseite nicht so scharf, auch verlaufen die Kammerscheidewände fast normal zur Randbegrenzung, wie auch bei Goës (K. Svenska Vet. Akad. Handl., XIX, p. 114, Taf. VIII, Fig. 296 bis 298), nur ist hier auf der Umbilikarseite eine Nabelvertiefung, die den Stücken d'Orbigny's fehlt. Soviel man aus der einen Abbildung bei Owen (Journ. of the Linn. Soc., Vol. IX [1867], p. 147, Taf. X, Fig. 17) ersehen kann, ist auch hier kein scharfer Rand vorhanden, wohl aber eine Nabelvertiefung.

59. Formenkreis der Pulvinulina rotula Kaufm. — Pulvinulina bimammata Gümb.

Im Jahrbuch der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1886, p. 193 ff., verweist Uhlig zum erstenmal auf die gegenseitigen Beziehungen dieser beiden Formen, die in ihren extremsten Typen ein so verschiedenes Aussehen haben. Er gibt unter seinen Exemplaren eine Form an, die er als Übergang der auf der Nabelseite hochgewölbten, auf der Spiralseite ganz flachen *P. rotula* Kaufm. zu der beiderseits gleichgewölbten *P. bimammata* Gümb. bezeichnet. Als Hauptunterschiede gegen die letztere gibt er an: »die stärkere Wölbung und bessere Ausbildung der Nabelschwiele, der Rand stärker zugeschärft und tritt mehr saumartig hervor«. In den vorliegenden Proben findet sich *P. rotula* Kaufm. nur in der hochgewölbten Ausbildung, etwa bei Uhlig, l. c., Taf. III, Fig. 5, 6; Taf. V, Fig. 6, 7, entsprechend.

Nur in der Probe Nr. 4 (Ljubać 2*d*) tritt auch die typische *P. bimammata* Gümb. mit gleich hochgewölbten beiden Seiten neben der *P. rotula* Kaufm. auf. Zwischenformen wurden nicht beobachtet. Bemerkenswert ist aber dabei die Tatsache,

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

daß *P. bimammata* Gümb. bedeutend größer ist als die *P. rotula* Kaufm. Dasselbe finden wir auch bei Uhlig. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die zutage tretenden Verschiedenheiten durch Altersunterschiede bedingt sind. *R. campanella* Gümb. ist mit *P. rotula* Kaufm. identisch.

60. **Pulvinulina crassa** d'Orb.

Die Seitenwände des Gehäuses und die hochgewölbte Nabelseite sind besonders stark rauh, wie es ja auch Brady von seinen Exemplaren angibt (Rep. Chall., p. 694). Diese Rauhigkeit rührt, wie ich mich bei einer Anzahl von Stücken überzeugen konnte, von eingelagerten Kieselkörnern her. Bei einer Behandlung der Formen mit verdünnter Salzsäure wird das kalkige Bindemittel, das einen großen Teil der Schalensubstanz ausmacht, langsam aufgelöst, die kleinen Kieselkörner bleiben zurück und geben die äußere Form des Gehäuses in allgemeinen Umrissen wieder.

61. **Discorbina disea** Hantk.

Die Spiralseite des Gehäuses zeigt die Umgänge selten ganz deutlich, zumeist sind nur die letzten Kammern gut nachweisbar. Nur die weniger stark gewölbten Stücke lassen auch die älteren Kammern erkennen. Im ganzen kann man etwa drei Umgänge beobachten, deren Kammern ziemlich rasch anwachsen. Selten bemerkt man am Rande des letzten Umganges einen engen Saum, der aber dann immer ungeteilt bleibt. Die einzelnen Kammern der Spiralseite sind durch Nähte voneinander getrennt, die von dünnen Leisten bedeckt sind. Charakteristisch ist die Nabelseite. Sie zeigt nur die sieben bis acht Kammern des letzten Umganges, die durch ziemlich tiefe Nähte voneinander getrennt sind und auch von einem Randsaum etwas absetzen. In der Mitte der Nabelseite erhebt sich eine knaufartige kallöse Nabelscheibe, die von den Kammern durch eine Art Wallgraben getrennt ist, wie bei *R. beccarii* L. Beide Seiten des Gehäuses sind gewölbt.

Diese Form zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit *R. lithothamnica* Uhl. (Jahrb. der k. k. Geolog. Reichsanstalt, XXXVI

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

[1886], p. 195 f., Taf. V, Fig. 9 bis 11) aus dem galizischen Alttertiär, besonders beim Vergleich mit den Exemplaren Grzybowski's (Rozpr. Wydziału mat. przyr. Akad. Umiej. w Krakowie, XXIX [1894], p. 204, Taf. IV, Fig. 13, 14). Uhlig gibt aber für seine Stücke als charakteristisch den gekerbten Rändsaum an und besonders den Besitz von Nahtleisten auf der Nabelseite. Die Leisten gehen von der Zentralscheibe aus bis zu dem Randsaum, verzweigen sich aber, noch bevor sie ihn in gerader Linie erreichen. An angeschliffenen Stücken konnte Uhlig unter den verzweigten Leisten verästelte Kanälchen nachweisen. Bei keinem der vorliegenden Stücke ist nur eine Spur von diesen Merkmalen vorhanden.

62. **Discorbina calcariformis** Schwag.

Mit der gleichnamigen Form bei Schwager (Paläontogr., Bd. XXX, p. 120 f., Taf. XXVII, Fig. 9) vollständig übereinstimmend, bis auf die Rippen der einzelnen Kammern des letzten Umganges auf der Umbilikarseite, die hier fehlen.

63. **Discorbina simulatilis** Schwag.

Diese Art, die Schwager (Paläontogr., Bd. XXX, p. 120, Taf. XXIX, Fig. 15 *a* bis *d*) mit keiner bekannten in Beziehung bringen konnte, gehört sicher in den Formenkreis der *Pulv. canariensis* d'Orb., wenn sie nicht direkt mit ihr identisch ist. Der einzige Unterschied, der vielleicht nach einem Vergleich mit den Stücken Brady's (Chall. Rep., p. 692, Taf. CIII, Fig. 8 bis 10) angegeben werden könnte, ist der, daß die vorliegenden Formen wie auch die aus dem ägyptischen Eocän gänzlich rauh und am Rande mit kleinen stacheligen Erhabenheiten versehen sind, während dies die rezenten Exemplare Brady's nur in untergeordnetem Maße zeigen. Auch ist bei diesen, wenigstens am Rande der jüngeren Kammern, ein deutlicher Randsaum zu sehen.

64. Cymbalopora radiata Hag. var. **minima** nov.

(Taf. III, Fig. 7.)

Das Gehäuse mißt kaum $^1/_2$ *mm* im Durchmesser und ist auf beiden Seiten gewölbt. Die ungemein zahlreichen Umgänge

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

der Spiralseite bestehen aus sehr vielen dachziegelartig angeordneten Kammern, während die Umbilikarseite nur die Kammern des letzten Umganges enthält, deren jede eine radial nach dem Rande verlaufende Rippe besitzt. Die Mitte der Nabelseite wird von einer flach gewölbten Nabelscheibe gebildet, deren Oberfläche mit kleinen grubigen Vertiefungen bedeckt ist.

Die Unterschiede gegen *C. radiata* Hag. aus der oberen Kreide (Bryozoen der Mastrichter Kreide, 1850, p. 104, Taf. XII, Fig. 18 *a* bis *d*) sind nicht unbedeutend. Zunächst ist letztere viel größer, dann geht sie auf der Spiralseite sehr in die Spitze und ist auf der Nabelseite ganz flach.

Solange aber kein weiteres Vergleichsmaterial vorliegt, möchte ich diese Form hier unterbringen und sie nur als Varietät getrennt halten.

65. **Spiroloculina Waageni** Lieb. et Schub. cf.

Die Stücke stimmen im Kammeraufbau, soweit man von außen wahrnehmen kann, ganz mit der Form aus den Puchower Mergeln von Gbellan überein. Die kallöse Substanz aber, welche die Wände der Gehäuse von außen bedeckt, ist kalkig und nicht kieselig wie dort. Sie ist hier sicher nicht mit den einzelnen Kammern gleichzeitig entstanden, sondern später, da sie die Kammernähte fast ganz zum Verschwinden bringt. Diese sekundäre Kalkmasse bildet auf jeder Schmalseite des Gehäuses einen scharfen Kiel, so daß diese Seiten rinnenförmig vertieft erscheinen. Dort aber, wo der Rand etwas aufgebrochen ist, zeigen die darunter liegenden Umgänge gerundete Flanken, wie etwa bei *Sp. tenuis* Born.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Tafelerklärung.

Sämtliche Figuren sind in demselben Maßstab gezeichnet. Reichert Okular II. Objektiv 3.

Tafel I.

Fig. 1. *Lagena striata* d'Orb. var. *alata* nov.

Fig. 2. Zweifelhafte Form: *Dentalina Adolfina* d'Orb. oder *Sagrina virgula* Brady.

Fig. 3. *Marginulina ensiformis* v. Mnst.

Fig. 4. *a, b Cristellaria tricarinella* Rss. var. *striata* nov., flache typische Form.

Fig. 5. *a, b Cristellaria tricarinella* Rss. var. *striata* nov., höhere gewölbte Abart.

Fig. 6. *Cristellaria nummulitica* Gümb.

Fig. 7. Dieselbe in Glyzerin aufgehellt.

Fig. 8. *a, b Flabellina oblonga* Rss.

a Von der Breitseite.
b Von der Schmalseite.

Fig. 9. Dieselbe in Glyzerin aufgehellt.

Fig. 10. *a, b Flabellinella praemucronata* Lieb. et Schub.

a Gesamtansicht.
b Bruchstück des ältesten Gehäuseteiles.

Fig. 11. *Bolivina punctata* d'Orb. var. *semistriata* nov.

Fig. 12. *a, b Bolivina aenariensis* Costa.

a Extrem schmale Form.
b Breite Abart.

Fig. 13. *Bolivina scalprata* Schwag.

Fig. 14. *Bolivina lobata* Brady.

Fig. 15. *a, b Bifarina Adelae* nov. sp.

a Gesamtansicht.
b Ansicht von oben mit der Mündung.

Fig. 16. *Plectofrondicularia concava* Lieb., normale Form, in Glyzerin aufgehellt.

Fig. 17. *Plectofrondicularia concava* Lieb., megalosphärische Form., in Glyzerin aufgehellt.

Fig. 18. *a, b Pleurostomella brevis* Schwag.

a Von der Mündungsseite.
b Von der Flanke.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Tafel II.

Fig. 1. *a, b Sagrina columellaris* Brady, verschiedene Ausbildungsformen.
Fig. 2. *a, b Sagrina striata* Schwag.

a Lange Form.
b Gedrungene Abart.

Fig. 3. *a, b Dimorphina variabilis* Lieb. et Schub.

a Gedrungene kleine Form.
b Lange schlanke Ausbildung.

Fig. 4. *a, b Bigenerina nodosaria* d'Orb.

a Form mit mehreren uniserialen Kammern.
b Abart mit einer gewölbten Kammer, die sich aus dem Verbande der übrigen biserialen Kammern loslöst.

Fig. 5. *Textularia budensis* Hantk., angeschliffen in Kanadabalsam.
Fig. 6. *a, b Textularia* oder *Spiroplecta* spec. nova indet.

a Von der Flanke.
b Von der Mündung.

Fig. 7. *a* bis *d Tritaxia minula* Marsson.

a Von der Seite, durch einen Wachssockel befestigt.
b Von der Mündung.
c Blick auf die gehöhlte Seitenwand.
d Von der Seite, ohne Wachssockel auf dem Objekträger liegend.

Fig. 8. *a, b Tritaxia lepida* Brady.

a Von der Seite.
b Von der Mündung.

Fig. 9. *Pullenia Kochi* Hantk. sp.
Fig. 10. Dieselbe angeschliffen.
Fig. 11. *a* bis *c Truncatulina constricta* Hag.

a Spiralseite.
b Umbilikarseite.
c Mündungsseite.

Fig. 12. *a, b* Dieselbe mit gleichgewölbter Spiral- und Umbilikarseite.

a Spiralseite.
b Mündungsseite.

Tafel III.

Fig. 1. *Trigenerina capreolus* d'Orb.
Fig. 2, 3, 4. *Clavulina Parisiensis* d'Orb, verschiedene Ausbildungsformen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Fig. 5. *a, b Gaudryina dalmatina* Schub.

a Von der Breitseite.
b Von der Schmalseite, mit der Mündung.

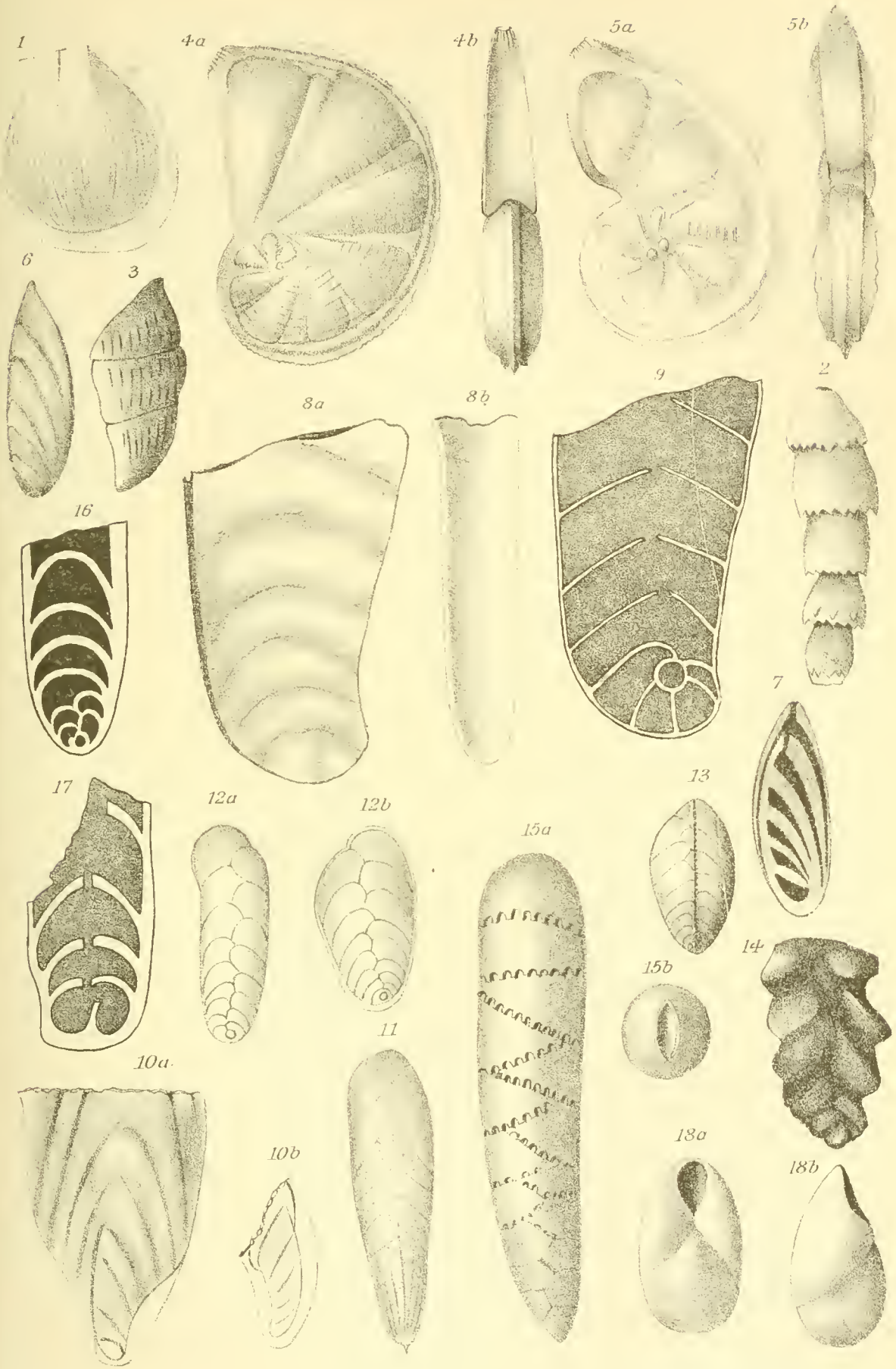
Fig. 6. *a, b Globigerina inflata* d'Orb.

a Von der Spiralseite.
b Von der Mündungsseite.

Fig. 7. *a* bis *c Cymbalopora radiata* v. Hag. var. *minima* nov.

a Von der Spiralseite.
b Von der Umbilikarseite.
c Von der Kante.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

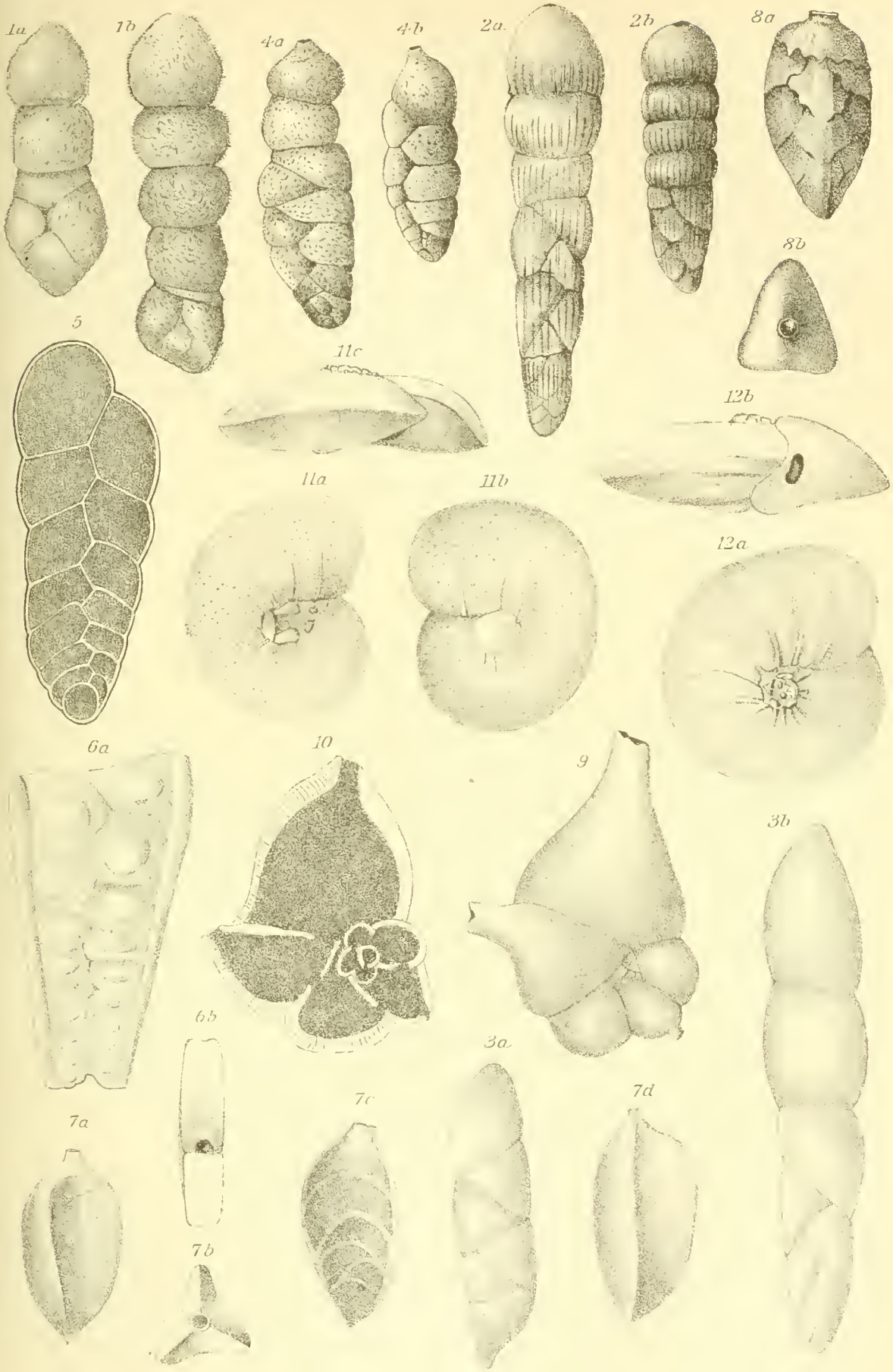


Autor del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

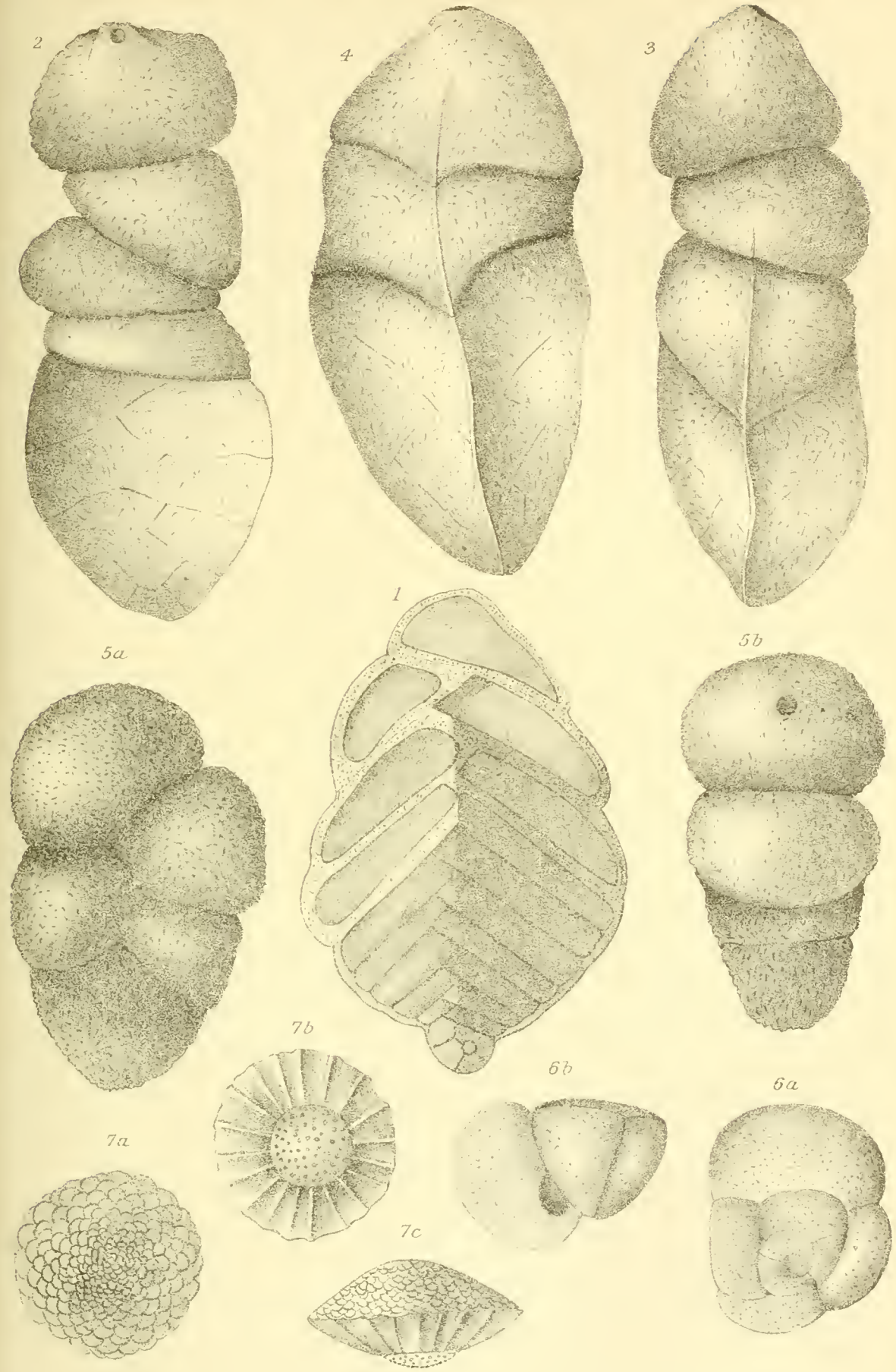


Autor det.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum



Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.